

PCT

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 YMH の書類記号 - 1201PCT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP00/01645	国際出願日 (日.月.年) 17.03.00	優先日 (日.月.年) 08.11.99
出願人(氏名又は名称) ヤマハ発動機株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。
☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、
第 1 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。 ☐ なし
☐ 出願人は図を示さなかった。
☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B62M19/00, B62K 5/00, B62K11/00
B60K17/34, B60K23/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ B62M19/00, B62K 5/00, B62K11/00
B60K17/34, B60K23/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 5-92794, A (川崎重工業株式会社) 16. 4月. 1993 (16. 04. 1993) 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP, 5-112155, A (本田技研工業株式会社) 7. 5月. 1993 (07. 05. 93) 全文, 第1-12図 (ファミリーなし)	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 06. 00

国際調査報告の発送日

20.06.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 卓志



3D

9253

電話番号 03-3581-1101 内線 3340

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-109556, A (株式会社朝日商事) 28. 4月. 1998 (28. 04. 98) 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP, 2-63227, U (カヤバ工業株式会社) 11. 5月. 1990 (11. 05. 90) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-22

THIS PAGE BLANK (USPTO)

F5523

1/6

特許協力条約に基づく国際出願願書

YMH-1201PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月17日（17. 03. 2000）金曜日 11時28分40秒

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	
0-2	国際出願日	
0-3	(受付印)	
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15. 12. 1999)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	YMH-1201PCT
I	発明の名称	前後輪駆動型車両
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	米国を除くすべての指定国 (all designated States except US)
II-4ja	名称	ヤマハ発動機株式会社
II-4en	Name	YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
II-5ja	あて名:	438-8501 日本国 静岡県 磐田市 新貝 2 5 0 0 番地
II-5en	Address:	2500-banchi Shingai Iwata-shi, Shizuoka 438-8501 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0538-32-1173
II-9	ファクシミリ番号	0538-32-9426



THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月17日（17. 03. 2000）金曜日 11時28分40秒

III-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-1-1		米国のみ (US only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	
III-1-4ja	氏名(姓名)	ヤンソン ラース
III-1-4en	Name (LAST, First)	JANSSON, Lars
III-1-5ja	あて名:	S-194 27 スウェーデン王国 ウッブーランズ ベスビイ ピー, オー, ボックス 7 2 2 オーリンス レーシング アクティエボラーグ内
III-1-5en	Address:	c/o Ohins Racing AB P. O. Box 722 S-194 27 Upplands Vasby Sweden
III-1-6	国籍(国名)	スウェーデン王国 SE
III-1-7	住所(国名)	スウェーデン王国 SE
III-2	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-2-1		米国のみ (US only)
III-2-2	右の指定国についての出願人である。	
III-2-4ja	氏名(姓名)	グスタフソン レーフ
III-2-4en	Name (LAST, First)	GUSTAFSSON, Leif
III-2-5ja	あて名:	S-194 27 スウェーデン王国 ウッブーランズ ベスビイ ピー, オー, ボックス 7 2 2 オーリンス レーシング アクティエボラーグ内
III-2-5en	Address:	c/o Ohins Racing AB P. O. Box 722 S-194 27 Upplands Vasby Sweden
III-2-6	国籍(国名)	スウェーデン王国 SE
III-2-7	住所(国名)	スウェーデン王国 SE

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月17日（17. 03. 2000）金曜日 11時28分40秒

III-3 III-3-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-3-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-3-4ja III-3-4en III-3-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	トゥリッグ ロバート・ヴィ TRIGG, Robert V. NL-1119 オランダ王国 エヌシー・スキポールライク コールホーヘンラーン 101 ピー, オー, ボックス 75033 ヤマハ・モーター・ヨーロッパ・エヌ・ヴィ内
III-3-5en	Address:	c/o Yamaha Motor Europe N.V. P. O. Box 75033, Koolhovenlaan 101 NL-1119 NC Schiphol-Rijk Netherlands
III-3-6	国籍 (国名)	グレートブリテン及び北部アイルランド連合王国 GB
III-3-7	住所 (国名)	オランダ王国 NL
III-4 III-4-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-4-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-4-4ja III-4-4en III-4-5ja	氏名(姓名) Name (LAST, First) あて名:	ヴァレリン マグナス WAHLEN, Magnus S-194 27 スウェーデン王国 ウッペーランズ ベスビイ ピー, オー, ボックス 722 オーリンス レーシング アクティエボラーグ内
III-4-5en	Address:	c/o Ohins Racing AB P. O. Box 722 S-194 27 Upplands Vasby Sweden
III-4-6	国籍 (国名)	スウェーデン王国 SE
III-4-7	住所 (国名)	スウェーデン王国 SE

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月17日（17. 03. 2000）金曜日 11時28分40秒


III-5 III-5-1	その他の出願人又は発明者 この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
III-5-2	右の指定国についての出願人である。	米国のみ (US only)
III-5-4ja III-5-4en III-5-5ja	氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	石橋 直和 ISHIBASHI, Tadakazu 438-8501 日本国 静岡県 磐田市 新貝 2 5 0 0 番地 ヤマハ発動機株式会社内
III-5-5en	Address:	c/o Yamaha Hatsudoki Kabushiki Kaisha 2500-banchi Shingai Iwata-shi, Shizuoka 438-8501 Japan
III-5-6	国籍 (国名)	日本国 JP
III-5-7	住所 (国名)	日本国 JP
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja IV-1-1en IV-1-2ja	氏名 (姓名) Name (LAST, First) あて名:	山川 政樹 YAMAKAWA, Masaki 100-0014 日本国 東京都 千代田区 永田町 2 丁目 4 番 2 号 秀和溜池ビル 8 階 山川国際特許事務所内
IV-1-2en	Address:	c/o Yamakawa International Patent Office, 8th Floor, Shuwa-Tameike Building 4-2, Nagatacho 2-chome Chiyoda-ku, Tokyo 100-0014 Japan
IV-1-3	電話番号	03-3580-0961
IV-1-4	ファクシミリ番号	03-3581-5754
IV-1-5	電子メール	yamakawaipo@mtc.biglobe.ne.jp
V V-1	国の指定 広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	EP: AT BE CH&LI CY (DE) DK (ES) FI FR (GB) GR IE (IT) LU MC NL (PT) (SE) 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国 である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	US

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願願書

YMH-1201PCT

原本（出願用） - 印刷日時 2000年03月17日（17. 03. 2000）金曜日 11時28分40秒

V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。		
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)	
VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	先の出願日	1999年11月08日 (08. 11. 1999)	
VI-1-2	先の出願番号	特願平11-316822号	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関 (ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
VIII-1	願書	6	-
VIII-2	明細書	50	-
VIII-3	請求の範囲	4	-
VIII-4	要約	1	ymh-1201y. txt
VIII-5	図面	36	-
VIII-7	合計	97	
VIII-8	添付書類	添付	添付された電子データ
VIII-8	手数料計算用紙	✓	-
VIII-16	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
VIII-17	その他	納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面	-
VIII-17	その他	国際事務局の口座への振込を証明する書面	-
VIII-17	その他	優先権書類送付請求書	-
VIII-18	要約書とともに提示する図の番号	1	
VIII-19	国際出願の使用言語名:	日本語 (Japanese)	
IX-1	提出者の記名押印		
IX-1-1	氏名 (姓名)	山川 政樹 	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 5 月 17 日 (17.05.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/34457 A1

(51) 国際特許分類⁷: B62M 19/00,
B62K 5/00, 11/00, B60K 17/34, 23/04

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/01645

(22) 国際出願日: 2000 年 3 月 17 日 (17.03.2000)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/316822 1999 年 11 月 8 日 (08.11.1999) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ヤマハ発
動機株式会社 (YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI
KAISHA) [JP/JP]; 〒438-8501 静岡県磐田市新貝2500
番地 Shizuoka (JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): ヤンソン ラー
ス (JANSSON, Lars) [SE/SE]. グスタフソン レーフ
(GUSTAFSSON, Leif) [SE/SE]. ヴァレリン マグナス
(WAHLEN, Magnus) [SE/SE]; S-194 27 ウップーラン

ズ ベスビイ ビー, オー, ボックス 722 オーリンズ
レーシング アクティエボラーグ内 Upplands Vasby
(SE). トウリッグ ロバート・ヴィ (TRIGG, Robert V.)
[GB/NL]; NL-1119 エヌシー・スキポールライク コー
ルホーヘンラーン 101 ビー, オー, ボックス 75033
ヤマハ・モーター・ヨーロッパ・エヌ・ヴィ内 NC
Schiphol-Rijk (NL). 石橋直和 (ISHIBASHI, Tadakazu)
[JP/JP]; 〒438-8501 静岡県磐田市新貝2500番地 ヤマ
ハ発動機株式会社内 Shizuoka (JP).

(74) 代理人: 山川政樹 (YAMAKAWA, Masaki); 〒100-0014
東京都千代田区永田町2丁目4番2号 秀和溜池ビル8
階 山川国際特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

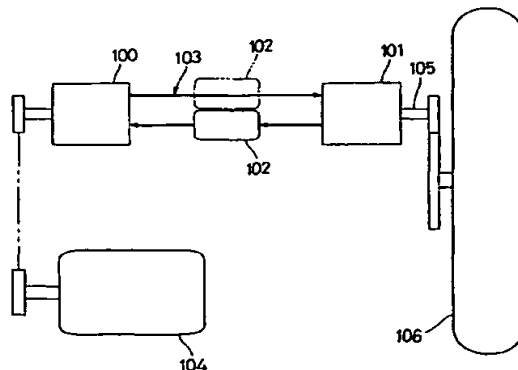
(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: FRONT AND REAR WHEEL DRIVE TYPE VEHICLE

(54) 発明の名称: 前後輪駆動型車両



(57) Abstract: A front and rear wheel drive type vehicle, comprising a hydraulic pump (100) driven so that it is interlocked with a rear wheel, a front wheel driving hydraulic motor (101) which is connected to the hydraulic pump (100) and disposed near a front wheel (106), and pressuring means (102) connected between the hydraulic motor (101) and the hydraulic pump (100), wherein a closed circuit (103) is formed of the hydraulic pump (100), front wheel driving hydraulic motor (101), and pressuring means (102).

[続葉有]

WO 01/34457 A1



(57) 要約:

後輪と連動するように駆動される油圧ポンプ（１００）と、この油圧ポンプ（１００）に接続され、前輪（１０６）の近傍に配設された前輪駆動用油圧モータ（１０１）と、この油圧モータ（１０１）と前記油圧ポンプ（１００）との間に接続された加圧手段（１０２）とを備え、これら油圧ポンプ（１００）、前輪駆動用油圧モータ（１０１）および加圧手段（１０２）によって閉回路（１０３）を構成した。

明 細 書

前後輪駆動型車両

技術分野

本発明は、前輪と後輪を駆動して走行する前後輪駆動型車両に関するものである。

背景技術

従来、前輪にも駆動力を発生させて走行する自動二輪車や不整地走行用小型四輪車などの前後輪駆動型車両としては、エンジンの動力をチェーン式伝動装置やシャフトドライブ式伝動装置などの機械的伝動装置によって前輪に伝達する構造のものがある。この種の車両のうち前後輪駆動型自動二輪車は、エンジンからフロントフォーク支持部まで延びる第1のチェーン式伝動装置と、この第1のチェーン式伝動装置の従動部分からフロントフォークに沿って前輪のハブまで延びる第2のチェーン式伝動装置とを設け、これらの伝動装置によってエンジンの動力を前輪に伝達する構造を採ることが多い。

前後輪駆動式の不整地走行用小型四輪車は、エンジンの動力をシャフトドライブ式伝動装置を介して後輪や前輪に伝達する構造を採っており、後輪駆動系は、エンジンから車体の後方に延びる後輪駆動用シャフトドライブ式伝動装置と、このシャフトドライブ式伝動装置の後端部に接続した車幅方向に延びる左右直結式の車軸などによって構成している。この車両の前輪駆動系は、後輪駆動系とは僅かに異なり、エンジンから車体の前方に延びる前輪用シャフトドライブ式伝動装置と、このシャフトドライブ式伝動装置の前端部にディファレンシャルギヤを介して接続した左右の前輪毎の車軸などによって構成している。ディファレンシャルギヤ部分には、一方の前輪がぬかるみでスピンしたときに容易に脱出できるように、左右の前輪を直結する構造のデフロック機構を設けている。

また、この不整地走行用小型四輪車は、エンジンと前輪側のシャフトドライブ

式伝動装置との間に、後輪のみにエンジンの動力を伝達して走行する走行形態（以下、この走行形態を2WDという）と、後輪と前輪にエンジンの動力を伝達して走行する走行形態（以下、この走行形態を4WDという）とを切換えるために2WD－4WD切換装置を介装している。この切換装置を2WDに切換えることによって後輪のみに駆動力が発生し、切換装置を4WDに切換えることによって、後輪と前輪が同一回転速度で回転してこれら両輪に駆動力が生じるようになっている。

上述したように構成した従来の前後輪駆動型車両は、車体の前後方向や上下方向などに沿って延びる伝動部材（チェーンやドライブシャフト）を備えているから、車体が大型化するとともに、前輪懸架装置や他の車体構成部品の設計上の自由度が低下するという問題があった。しかも、上述した伝動装置は、回転する部材が多く必要で構造が複雑になるという問題もある。

また、前輪に駆動力が発生する走行形態（4WD）では、常にエンジンの動力が前輪に伝達され、操向ハンドルを操作するときの操舵力が常時重くなるという問題もあった。操舵力を可及的低減するためには、通常は後輪のみにエンジンの動力を伝達して走行し、ぬかるみなどの滑り易い路面にさしかかったとき、あるいはぬかるみ走行中に後輪がスピンしたときに前輪にも駆動力が発生するように前記切換装置によって前後両輪にエンジンの動力が伝達される形態に切換えることが考えられる。しかしながら、このようなときに手動で切換えを行うと、どうしてもタイミングが遅れてしまい、必要なタイミングで前後輪を駆動させて走行することはできないという不具合がある。しかも、前記切換装置で動力伝達を機械的に遮断したり接続したりするから、切換えの瞬間に衝撃を感じるなど、切換えのスムーズさに欠けるという不具合もある。

発明者らは、前輪を油圧モータによって駆動する構成を採ることによって、上述した不具合を一挙に解消することを考えている。前輪を油圧モータによって駆動する前後輪駆動型車両としては、例えば特開平1－273782号公報に開示された自動二輪車がある。この公報に示された前後輪駆動型自動二輪車は、前輪のハブ部分に油圧モータを設け、この油圧モータにエンジン駆動式の油圧ポンプによって作動油を供給する構造を採っている。作動油を油圧ポンプから油圧モー

タに供給するために油圧ホースを使用し、操舵時には油圧ホースが撓むようにしている。前記油圧ポンプは、エンジンの出力軸に伝動装置を介して接続し、後輪とともにエンジンの動力が伝達されるようになっている。

この前後輪駆動型自動二輪車の油圧回路には、作動油を油圧ポンプの上流側で貯留するためのリザーブタンクと、オイルフィルターとを介装している。これらの部材は、前記油圧ポンプの近傍にそれぞれ配置している。また、油圧モータからハブに動力を伝達する部分は、油圧モータの出力軸に歯車を設け、この歯車を前輪のハブの歯車に噛合させる構造を採っている。

しかし、上述したように前輪を油圧モータによって駆動する構成を採用したとしても、車体を小型化するためには限界があった。これは、後輪がスリップしたりして油圧ポンプの回転が急速に上昇したときに油圧ポンプの吸込側でキャビテーションが発生することがないように、リザーブタンクの容量を大きくとらなければならないからである。すなわち、リザーブタンクの占有スペースが広くなるから、車体の小型化を図ることができない。大きなリザーブタンクは重量が重くなるという不具合もある。

また、油圧系の部材を一つずつ車体に搭載し、それらを油圧ホースやパイプなどで配管しているから、取付け用ブラケットの数量が多く、組付け作業が煩雑であった。しかも、メンテナンス時に着脱する部材が多く、メンテナンス作業の作業性も悪い。

さらに、油圧モータと前輪との接続部分（噛合部分）が露出しているから、噛合部分に泥や異物が付着してここが摩耗し易いという問題があった。この不具合は、例えば特開平9-156570号公報に開示されたように噛合部分をハブ内に位置させることによって、ある程度は解消することができる。

この公報に示された前後輪駆動型車両は、油圧モータの一部をハブの内側に臨ませてこれら両者をハブ内で歯車結合させている。前記ハブは、軸心部に形成したボスに車軸を貫通させ、このボスの車幅方向の両端部を軸受によって車軸に回転自在に支持させている。ボスの一端側は径方向の外方に向けて延設し、この延設部分の外周部分に、スポーク接続用フランジを有する筒部を形成している。前記筒部は、車体の一側方に向けて開口するように形成し、この筒部によって形成

される円形凹部の底に対応する部位に内歯車を取付けている。

前記油圧モータは、車軸側に固定した円板状のカバーに支持させ、出力歯車を前記円形凹部内で前記内歯車に噛合させている。前記カバーは、ハブの前記円形凹部を閉塞するように形成し、前記筒部における開口縁部のすぐ内側に臨ませている。このカバーの外周面と前記開口縁の内周面との間には、泥水や砂、小石などの異物がハブ内に侵入するのを阻止するためにシール部材を介装している。

しかしながら、油圧モータを支持する円板状カバーとハブとの間に介装したシール部材がハブの最外側に位置しているため、前輪によって跳ね上げられた石や路面上の突起が衝突して破損され易いという問題があった。しかも、泥水が直接かかってシール部材が摩耗し易いという問題もあった。前記シール部材のシール性が低下すると、ハブ内に浸入した泥水などによって油圧モータとハブとの噛合部分が摩耗してしまう。なお、シール部材を保護する部材を設けることによって、上述した問題は解消することができる。しかし、このような構成を採るとハブが大型化してしまう。

発明の開示

上述した問題点を解消するため、本発明に係る前後輪駆動型車両は、後輪と連動するように駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプに接続され、前輪の近傍に配設された前輪駆動用油圧モータと、この前輪駆動用油圧モータと前記油圧ポンプとの間に接続された加圧手段とを備え、これら油圧ポンプ、前輪駆動用油圧モータおよび加圧手段によって閉回路を構成したものである。

本発明によれば、加圧手段が作動油を加圧するから、油圧ポンプの回転が急速に上昇したとしてもキャビテーションが発生することはない。このため、作動油を貯留するために大きなリザーブタンクを設けなくてもキャビテーションの発生を阻止することができる。

請求項 2 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、加圧手段を油圧ポンプの吸込側と油圧モータの排出側との間に介装したものである。

この発明によれば、作動油を閉回路の低圧側で加圧することができる。

請求項 3 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、加圧手段を油圧ポンプの吐出側と油圧モータの吸込側との間に介装したものである。

この発明によれば、前進時と後進時とで油圧回路の構成を変更しなくてよい。

請求項 4 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧ポンプの動力源をエンジンとしたものである。

この発明によれば、既存の車両に本発明に係る前輪駆動系の部材を組付けることによって前後輪駆動型車両を簡単に製造することができる。

請求項 5 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧ポンプの動力源を電動モータとしたものである。

この発明によれば、電動モータによって油圧ポンプを駆動して前輪を駆動することができるから、油圧の変動を小さく抑えることができ、キャビテーションが発生し難くなる。

請求項 6 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧モータは、前輪と後輪とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪に同期して回転するように油圧が供給される構成としたものである。

この発明によれば、後輪と前輪の回転速度が略等しいときには、油圧モータが油圧で回転したとしても前輪に駆動力は発生することがなく、後輪がスピンしたりして後輪の駆動力が低下したときに前輪に駆動力が発生する。

請求項 7 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧モータは、前輪と後輪とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪に後輪駆動力より小さい駆動力が作用するように油圧が供給される構成としたものである。

この発明によれば、後輪と前輪の回転速度が略等しいときに前輪に僅かに駆動力が発生し、後輪がスピンしたりして後輪の駆動力が低下したときに前記前輪の駆動力が増大する。

請求項 1 2 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 9 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧ユニットのハウジング内にオイルフィルターと加圧手段とを長手方向が平行になるように互いに近接させて並設し、前記ハウジングの前記長手方向の端部に作動油入口および作動油出口を配設したものである。

この発明によれば、油圧ユニットのハウジングの長手方向と平行になるように配管を接続することができるから、配管がむやみにハウジングから突出することはない。

請求項 1 3 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 2 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、オイルフィルターの端部側に作動油入口および作動油出口を配設するとともに、加圧手段の端部側にリリース弁を配設したものである。

この発明によれば、相対的に大型のオイルフィルターと加圧手段とを収容したハウジングの長手方向の端部に形成される広い側壁を利用して配管とリリース弁を接続することができる。

請求項 1 4 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、前輪のハブを筒部と底部とを有する有底円筒状に形成することにより、このハブに一側方に向けて開口する円形凹部を形成し、前記底部を軸受によって車軸に回転自在に支持させ、前記車軸に前記円形凹部を閉塞する円板状のカバーを固定し、このカバーに前輪駆動用の油圧モータを支持させてこの油圧モータの出力軸とハブとを前記カバーで閉塞された前記円形凹部内で歯車結合させ、前記カバーの外周部を前記筒部と前記底部との境界部分に位置付け、このカバーの外周部と前記筒部との間にラビリンスシールを形成し、このラビリンスシールより底部側であってカバーの外周部とハブとの間にシール部材を介装したものである。

この発明によれば、シール部材はハブの一側から他側へと最も奥まった部位に位置付けられるから、小石や路面の突起がシール部材に直接当たることはない。しかも、このシール部材の外側にラビリンスシールを形成しているから、ハブの円形凹部に泥水などが入り込んだとしても、ラビリンスシールによってシール部

材をシールすることができる。また、シール部材とラビリンスシールを奥まった部位に配置しており、ハブの軸線方向の端部が側方に突出することがないから、ハブを車幅方向にコンパクトに形成することができる。

請求項 1 5 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 4 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧モータとハブとの歯車結合部と、カバーとを互いに近接させたものである。

この発明によれば、油圧モータを歯車結合部の近傍で支持させることができるから、油圧モータを強固に支持することができる。

請求項 1 6 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 4 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、ハブを軸支する軸受を、一つの復列式転がり軸受によって構成したものである。

この発明によれば、ハブを車軸に装着する作業が簡単になる。これとともに、ハブにおける車軸が貫通するボスを相対的に短く形成することができ、ハブの軽量化を図ることができる。

請求項 1 7 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、前輪を左右 2 個とし、油圧モータを左側前輪と右側前輪とにそれぞれ設け、各油圧モータは各前輪を独立に駆動する構成としたものである。

この発明によれば、エンジンの動力を機械的に前輪に伝達する従来の前後輪駆動型四輪車に較べて前輪駆動用のドライブシャフトやディファレンシャルギヤが不要になる。また、左右の前輪を左右の油圧モータでそれぞれ独立に駆動することから、容易にデフロック状態を作ることができ、複雑なデフロック機構が不要になる。

請求項 1 8 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 7 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧ポンプを、左側前輪用油圧モータを駆動する左側前輪用油圧ポンプと、右側前輪用油圧モータを駆動する右側前輪用油圧ポンプとによって構成し、これらの油圧ポンプから各油圧モータへ作動油を供給する作動油通路を左右独立に設けたものである。

この発明によれば、車体左側の前輪と右側の前輪とをそれぞれ別個の油圧ポン

ブの油圧で駆動できる。

請求項 19 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 17 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、油圧ポンプを 1 個とし、この油圧ポンプから左側前輪用油圧モータおよび右側前輪用油圧モータへ作動油を供給する作動油通路の途中に流量均等分割手段を設けたものである。

この発明によれば、一つの油圧ポンプで左右の前輪を駆動できるから、部品数を削減できる。また、容易にデフロック状態を作ることができる。

請求項 20 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 17 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、左側前輪用油圧モータおよび右側前輪用油圧モータから作動油を作動油回収回路を介して油圧ポンプへ戻す構成とし、前記作動油回収回路の一部を左右共通とし、この共通部分に共通の油圧補機を配置したものである。

この発明によれば、左右の前輪を油圧で駆動する構造を採りながら、油圧補機を左右の油圧系で共有することができる。

請求項 21 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 17 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、左側前輪用油圧モータと右側前輪用油圧モータとをそれぞれ単独で動作させるデフロック用開閉弁を設けたものである。

この発明によれば、デフロック開閉弁によって左右の前輪用油圧モータを単独で動作させることによって、一方の前輪がぬかるみなどでスピンした場合であっても他方の前輪の駆動力で走行を継続することができる。

請求項 22 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両は、請求項 1 に記載した発明に係る前後輪駆動型車両において、エンジンの動力を機械式伝動手段によって後輪に伝達し、後輪を駆動する構造としたものである。

この発明に係る前後輪駆動型四輪車は、従来の前後輪駆動型自動二輪車や小型四輪車の前輪駆動系の構成のみを油圧モータ駆動式の構成に代えることによって実現することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明に係る前後輪駆動型車両の概略構成を示す構成図である。

図 2 は、実施例 1 における油圧回路の構成図である。

図 3 は、実施例 1 における前後輪駆動型自動二輪車の概略構成を示す左側面図である。

図 4 は、実施例 1 における前後輪駆動型自動二輪車の概略構成を示す右側面図である。

図 5 は、実施例 1 における前後輪駆動型自動二輪車の概略構成を示す正面図である。

図 6 は、実施例 1 における前後輪駆動型自動二輪車の概略構成を示す背面図である。

図 7 は、実施例 1 における油圧系に介装する油圧ユニットの断面図である。

図 8 - A は、実施例 1 における油圧制御用開閉弁の全閉状態を示す断面図である。

図 8 - B は、実施例 1 における油圧制御用開閉弁の全開状態を示す断面図である。

図 9 は、実施例 1 における油圧ユニットの正面図である。

図 10 は、実施例 1 における前輪用ハブの概略構成を示す断面図である。

図 11 は、実施例 1 における前輪用ハブの断面図である。

図 12 は、実施例 1 におけるハブの要部を拡大して示す断面図である。

図 13 は、実施例 2 における前輪のハブの断面図である。

図 14 は、実施例 2 における前後輪駆動型自動二輪車の左側面図である。

図 15 は、実施例 2 における前後輪駆動型自動二輪車の右側面図である。

図 16 は、実施例 2 における油圧ユニットの断面図である。

図 17 は、実施例 3 における油圧回路の構成図である。

図 18 は、実施例 3 における油圧ポンプの搭載例を示す断面図である。

図 19 は、実施例 3 における油圧ポンプの搭載例を示す断面図である。

図 20 は、実施例 4 における油圧回路の構成図である。

図 21 は、実施例 4 における不整地走行用小型四輪車の概略構成を示す斜視図である。

図 22 は、実施例 4 における前輪駆動系の構成を示す斜視図である。

図 2 3 は、実施例 4 における前輪駆動系の油圧回路を示す図で、同図はデフロック・ON 状態で前進するときの状態を示す。

図 2 4 は、実施例 4 における前輪駆動系の油圧回路を示す図で、同図はデフロック・OFF 状態で前進するときの状態を示す。

図 2 5 は、実施例 4 における前輪駆動系の油圧回路を示す図で、同図は前進状態から後進状態へ移行するときの状態を示す。

図 2 6 は、実施例 4 における前輪駆動系の油圧回路を示す図で、同図はデフロック・ON 状態で後進するときの状態を示す。

図 2 7 は、実施例 4 における前輪駆動系の油圧回路を示す図で、同図はデフロック・OFF 状態で後進するときの状態を示す。

図 2 8 は、実施例 4 における前輪駆動系の油圧回路を示す図で、同図は後輪のみを駆動して前進しているときの状態を示す。

図 2 9 は、実施例 4 における前輪駆動系の油圧回路を示す図で、同図は後輪のみを駆動して後進しているときの状態を示す。

図 3 0 - A は、実施例 4 におけるスプール弁の動作を説明するための断面図で、同図は前進状態を示す。

図 3 0 - B は、実施例 4 におけるスプール弁の動作を説明するための断面図で、同図は前進状態と後進状態との間の状態を示す。

図 3 0 - C は、実施例 4 におけるスプール弁の動作を説明するための断面図で、同図は後進状態を示す。

図 3 1 は、実施例 5 における油圧回路の構成図である。

図 3 2 は、実施例 5 における油圧回路を示す図で、同図はデフロック・ON 状態で前進するときの状態を示す。

図 3 3 は、実施例 5 における油圧回路を示す図で、同図はデフロック・OFF 状態で前進するときの状態を示す。

図 3 4 は、実施例 5 における油圧回路を示す図で、同図はデフロック・ON 状態で後進するときの状態を示す。

図 3 5 は、実施例 5 における油圧回路を示す図で、同図はデフロック・OFF 状態で後進するときの状態を示す。

図36は、実施例5における油圧回路を示す図で、同図は後輪のみを駆動して前進しているときの状態を示す。

図37は、実施例5における油圧回路を示す図で、同図は後輪のみを駆動して後進しているときの状態を示す。

発明を実施するための最良の形態

本発明に係る前後輪駆動型車両の概略構成を図1によって説明する。

本発明に係る前後輪駆動型車両は、油圧ポンプ100と、この油圧ポンプ100に接続した油圧モータ101と、この油圧モータ101と前記油圧ポンプ100との間に接続された加圧手段102とを備え、これら油圧ポンプ100、油圧モータ101および加圧手段102によって閉回路103を構成したものである。

前記油圧ポンプ100は、図示していない車体に搭載した動力源104によって駆動され、図示していない後輪に連動して回転するように構成している。動力源104はエンジンや電動モータで、車体に搭載している。なお、本発明に係る前後輪駆動型車両は、自動二輪車、自動三輪車、小型四輪車などに適用することができる。

前記油圧モータ101は、前記油圧ポンプ100から作動油が圧送されることによって出力軸105が回転し、この出力軸105に歯車結合させた前輪106を駆動する構造を採っている。前記加圧手段102は、閉回路103内の油圧を上昇させるためのもので、油圧ポンプ100の吸込側と油圧モータ101の排出側との間に介装している。この加圧手段102は、図1中に二点鎖線で示すように、油圧ポンプ100の吐出側と油圧モータ101の吸込側との間に介装してもよい。

このように閉回路103に加圧手段102を介装して作動油を加圧することによって、油圧ポンプ100の回転が急速に上昇したとしてもキャビテーションが発生することはない。このため、作動油を貯留するために大きなリザーブタンクを設けなくてもキャビテーションの発生を阻止することができる。

以下、本発明に係る前後輪駆動型車両の具体的な実施例を図によって詳細に説明する。本発明を自動二輪車に適用する場合の実施例を<実施例1>ないし<実

施例 3 > によって説明し、本発明を不整地走行用小型四輪車に適用する場合の実施例を < 実施例 4 > および < 実施例 5 > によって説明する。

< 実施例 1 >

自動二輪車に本発明を適用する場合の実施例を図 2 ないし図 1 2 によって詳細に説明する。

図 2 は油圧系の構成を示す図、図 3 は前後輪駆動型自動二輪車の概略構成を示す左側面図、図 4 は同じく右側面図、図 5 は正面図、図 6 は背面図である。図 7 は油圧系に介装する油圧ユニットの断面図、図 8 は図 7 における油圧制御用開閉弁の VIII-VIII 線断面図で、同図 (a) は全閉状態を示し、同図 (b) は全開状態を示す。図 9 は油圧ユニットの正面図である。図 1 0 は前輪用ハブの概略構成を示す断面図、図 1 1 は前輪用ハブの断面図、図 1 2 はハブの要部を拡大して示す断面図である。

この実施例による前後輪駆動型自動二輪車は、図 2 に示すように、油圧ポンプ 5 と、この油圧ポンプ 5 の吐出側に接続した前輪駆動用油圧モータ 7 と、この油圧モータ 7 の排出側と前記油圧ポンプの吸込側との間に接続した加圧手段 3 1 とを備え、これら油圧ポンプ 5、前輪駆動用油圧モータ 7 および加圧手段 3 1 によって閉回路を構成したものである。なお、図示してはいないが、加圧手段 3 1 は油圧ポンプ 5 の作動油吐出口 5 c と油圧モータ 7 の作動油入口 7 a との間に介装することができる。

前記油圧ポンプ 5 はエンジン 2 によって駆動する構造を採っている。油圧モータ 7 は、前輪 6 のハブ部分に配設している。加圧手段 3 1 は、油圧回路（閉回路）中の作動油を加圧する構造を採っている。

これらの部材を備えた前後輪駆動型自動二輪車のさらに詳細な構成を以下において説明する。

図 2 ～ 図 1 2 において、符号 1 で示すものはこの実施例による前後輪駆動型自動二輪車である。この自動二輪車 1 は、エンジン 2 の動力をチェーン 3 によって後輪 4 に伝達して後輪 4 を駆動するとともに、エンジン駆動式の油圧ポンプ 5 で前輪 6 の油圧モータ 7 に油圧を供給し、この油圧モータ 7 によって前輪 6 を駆動

する構造を採っている。

図において符号 8 は前輪 6 を支持する従来周知のテレスコピック式のフロントフォークを示し、9 は操向ハンドル、10 は燃料タンク、11 はシートを示す。前記エンジン 2 は、この実施の形態では 4 サイクル単気筒型のものを使用し、シリンダヘッド 2 a の車体後側に気化器 12 を接続するとともに、車体前側に排気管 13 を接続している。この排気管 13 は、車体右側で後方に延びるように形成し、後端部にマフラー 14 を接続している。

この自動二輪車 1 の後輪駆動系は、クランクケース 2 b から突出するエンジン出力軸 15 にスプロケット 16 および前記チェーン 3 からなる後輪用動力伝達手段 17 を介して後輪 4 を接続した従来周知の構造を採っている。

前輪駆動系は、図 2 に示すように、エンジン側の前記油圧ポンプ 5 と、油圧を制御する油圧ユニット 21 と、前輪側の前記油圧モータ 7 などから構成している。これらの油圧部材は、各油通路からなる閉じた油圧回路に介装している。

前記油圧ポンプ 5 は、図 3 および図 4 に示すように、クランクケース 2 b にブラケット 22 を介して支持させ、入力軸 5 a (図 2 参照) を前記エンジン出力軸 15 にスプロケット 23 a、23 b およびチェーン 24 からなる前輪用動力伝達手段 25 を介して接続している。この前輪用動力伝達手段 25 のエンジン出力軸 15 側のスプロケット 23 a は、後輪用動力伝達手段 17 のスプロケット 16 より車体外側に設けている。

このように前輪用動力伝達手段 25 で油圧ポンプ 5 をエンジン出力軸 15 に接続することによって、後輪 4 と同期するように油圧ポンプ 5 の入力軸 5 a が回転する。この実施例では、油圧ポンプ 5 をクランクケース 2 b 上の車体右側の端部に配設支持し (不図示)、車体左側に位置する前輪用動力伝達手段 25 と重量の釣合いをとることができる構造を採っている。この構造を採ることにより、前記入力軸 5 a はクランクケース 2 b の上方で車幅方向の一端側から他端側に延びるようになるから、クランクケース 2 b に固定されたブラケット 22 に軸受 26 を介して回転自在に支持させている。なお、前記前輪用動力伝達手段 25 は、ベルト式のものを採用することができる。

前記油圧ユニット 21 は、図 2 ~ 図 9 に示すように、一つのハウジング 27 に

後述する複数の部材を組付けてユニット化した構造を採っており、図3、図4および図6に示すように、前記マフラー14とは車幅方向の反対側に配設してステー28（図3、4参照）を介して車体フレーム29に支持させている。この実施例では、車体を側方から見た状態で油圧ユニット21とマフラー14とが重なるように油圧ユニット21を配置している。なお、油圧ユニット21とマフラー14は、側方から見て後輪4の上方に配設している。

この油圧ユニット21に設ける前記複数の部材とは、図2および図7に示すように、オイルフィルター30と、膨脹式加圧手段31と、作動切替弁32と、逆止弁33およびリリーフ弁34などである。

これらの部材を組付けるハウジング27は、図7に示すように、同図の左右方向に長く、内部が作動油室35を構成するように形成している。

ハウジング27内の下部に前記オイルフィルター30を装填するとともに上部に加圧手段31を装填し、さらに、このハウジング27の長手方向（オイルフィルター30および加圧手段31の軸線方向）の一端部（同図では左側の端部）に前記作動切替弁32、逆止弁33およびリリーフ弁34を装着している。オイルフィルター30と加圧手段31とは、軸線が互いに平行になるように上下方向に互いに近接させて並べている。作動油室35は、オイルフィルター30を装填する部分と、加圧手段31を装填する部分とが互いに連通し、加圧手段31による加圧力が作動油室35内の全域に伝播する構造を採っている。

前記オイルフィルター30は、フィルタエレメント30aの外側から軸心部に作動油が流入することによって異物を濾過する構造を採り、軸心部であって軸線方向の一端部に設けたオイル流出管36と他端部とをハウジング27に支持させている。前記オイル流出管36は、ハウジング27の作動油出口27a（図7参照）に接続している。

前記加圧手段31は、ゴムによって袋状に形成したブラダ31aに空気や不活性ガスを圧縮状態で充填した構造を採り、図7において右側の端部をハウジング27に固定している。本実施例による油圧回路中の作動油は、この加圧手段31によって5気圧程度に加圧されている。このように加圧するのは、前記油圧ポンプ5の回転数が著しく増大したときに吸込側の油圧が低下し、キャビテーション

が発生するのを阻止するためである。この実施例に示すようにブラダ 31a とハウジング 27 とからなる 2 部品によって加圧手段 31 を構成することにより、加圧手段 31 の構造が単純になる。なお、加圧手段 31 としては、このようなブラダ（気体袋）式のものに限定されることはなく、フリーピストンの一侧を作動油に、他側を高圧ガス室に臨ませて作動油を加圧するガスピストン式等、任意の方式のものを採用し得る。ガスピストン式の構成を採る場合には、フリーピストンにより高圧の気室と作動油室とが画成されるシリンダによって加圧手段 31 を形成する。この構成を採ることにより、シリンダやフリーピストンは金属によって形成することができるから、ブラダ 31a を使用する構造に較べて圧力を設定する上での自由度が高くなる。

ここで、前輪駆動系の油圧回路の構成を図 2 によって説明する。

油圧回路に油圧を供給する油圧ポンプ 5 は、いわゆる斜板ポンプとして知られているアキシャルプランジャ型のもので、作動油吸込口 5b に第 1 の作動油戻り通路 37 を介して前記油圧ユニット 21 の作動油出口 27a を接続している。この第 1 の作動油戻り通路 37 の途中に前記作動切替弁 32 を介装している。

一方、油圧ポンプ 5 の作動油吐出口 5c は、フレキシブルな油圧ホースなどからなる作動油供給通路 38 によって油圧モータ 7 の作動油入口 7a を接続している。この作動油供給通路 38 の途中には、バイパス通路 39 を介して油圧ユニット 21 を接続している。

前記油圧モータ 7 は、いわゆる斜板モータとして知られているアキシャルプランジャ型のもので、図 10～図 12 に示すように、一端部から突出した出力軸 40 を前輪 6 の後述するハブ 41 に歯車結合させ、前輪 6 の車軸 42 に固着した円板状カバー 43 に支持させている。すなわち、油圧モータ 7 に油圧が供給されて出力軸 40 が回転することによって、この回転が歯車結合部を介してハブ 41 に伝達され、前輪 6 が駆動される。

この実施例では、後輪 4 と前輪 6 とが略同一の回転数で回転するような走行状態にあるときには、油圧モータ 7 は、油圧が供給された状態で前輪 6 に同期して回転するように構成している。すなわち、油圧モータ 7 が油圧で回転したとしても、後輪 4 と前輪 6 の回転数が略等しいときには、前輪駆動力は発生することは

ない。

油圧モータ 7 のハウジング 4 4 は、図 1 1 に示すように平面視においてく字状に屈曲させ、ハブ 4 1 から車体右側に突出する部分がフロントフォーク 8 に当たることがないように形成している。なお、この実施例では、図 3 および図 4 に示すように、車体の側方から見た状態で油圧モータ 7 がハブ 4 1 より径方向の外側に突出することがないように油圧モータ 7 を形成している。

油圧モータ 7 のハウジング 4 4 は、フロントフォーク 8 より車体の後方に位置する部分に作動油入口 7 a (図 2 参照) と作動油出口 7 b とを形成している。作動油出口 7 b は、図 2 に示すように、第 2 の作動油戻り通路 4 5 を介して油圧ユニット 2 1 の作動油室 3 5 に接続している。油圧モータ 7 から第 2 の作動油戻り通路 4 5 を通って油圧ユニット 2 1 側に流れた作動油は、図 7 においてハウジング 2 7 の下部に形成した作動油入口 2 7 b から作動油室 3 5 内に流入する。この作動油入口 2 7 b と前記作動油出口 2 7 a は、ハウジング 2 7 における前記オイルフィルター 3 0 の一端部の近傍に形成している。

前記作動油供給通路 3 8 および第 2 の作動油戻り通路 4 5 は、何れもフレキシブルな油圧ホースなどによって形成され、フロントフォーク 8 に沿わせて配管し、前記油圧モータ 7 の作動油入口 7 a と、出口 7 b に接続される (不図示)。

前記バイパス通路 3 9 は、図 2 に示すように、油圧ユニット 2 1 の作動切替弁 3 2 と、逆止弁 3 3 と、リリース弁 3 4 とに接続している。

作動切替弁 3 2 は、ON 状態では第 1 の作動油戻り通路 3 7 のみに作動油を流し、OFF 状態では第 1 の作動油戻り通路 3 7 とバイパス通路 3 9 とを連通させる構造を採っている。この作動切替弁 3 2 が本発明に係る走行形態切替手段を構成している。すなわち、ON 状態では、図 2 中に符号 A ~ C で示すポートのうちポート A とポート C のみが互いに連通し、OFF 状態では、ポート A ~ C の全てが互いに連通するようになる。

この結果、作動切替弁 3 2 を ON 操作することによって、作動油が油圧ポンプ 5 から油圧モータ 7、油圧ユニット 2 1 内作動油室 3 5、オイルフィルター 3 0、作動切替弁 3 2 からなる油圧系を介して循環し、油圧モータ 7 が回転する。後輪 4 と前輪 6 とが略等しく回転する場合には、前輪 6 は油圧モータ 7 によって駆動

されることはないから、この自動二輪車 1 は結果的に後輪駆動力だけで走行する。また、例えば、ぬかるみを走行したりして後輪 4 が空転したときには、油圧モータ 7 を動力源とする駆動力が前輪 6 に発生し、前輪 6 の回転でぬかるみを脱出することができる。なお、油圧モータ 7 は、作動切換弁 3 2 を ON 操作した状態で前輪 6 に後輪駆動力より小さい微小な駆動力が作用するように油圧が供給されるようにしてもよい。この構成を採ることにより、後輪 4 と前輪 6 の回転速度が略等しいときに前輪 6 に僅かに駆動力が発生しており、このため、後輪 4 がスピンしたりして後輪 4 の駆動力が低下した瞬間、直ちにその前輪 6 の小さな駆動力が発揮され、しかも、駆動力はそのレベルが急激に増大する。このため、前輪駆動力を応答性よく発揮、増大させることができる。

一方、作動切替弁 3 2 を OFF 操作することによって、作動油供給通路 3 8 と第 1 の作動油戻り通路 3 7 とがバイパス通路 3 9 および作動切替弁 3 2 を介して連通されるから、油圧モータ 7 に供給される油圧が低下し、前輪 6 が油圧モータ 7 によって駆動されることはなくなる。したがって、走行中に作動切替弁 3 2 を OFF 操作すると、一般的な自動二輪車と同様に後輪駆動のみになる。後輪駆動時であっても油圧モータ 7 は前輪 6 とともに回転するため、このときにも油圧ポンプ 5 → 作動油供給通路 3 8 から油圧モータ 7 → 油圧ユニット 2 1 → 第 1 の作動油戻り通路 3 7 からなる油圧系に作動油が循環する。

作動切替弁 3 2 の具体的な構造を図 7 および図 8 によって説明する。作動切替弁 3 2 は、ハウジング 2 7 に 2 本の接続管 4 7、4 8 を介して取付けた弁ハウジング 4 9 と、この弁ハウジング 4 9 に上下方向に進退自在に嵌合支持させた弁体 5 0 とを備えている。

前記二つの接続管 4 7、4 8 のうち下側に位置する接続管 4 7 は、予め弁ハウジング 4 9 に螺着されている。上側に位置する接続管 4 8 は、パッキン 4 8 a を介して弁ハウジング 4 9 を貫通した状態でハウジング 2 7 に螺着し、弁ハウジング 4 9 をハウジング 2 7 に固着する。この際、前記接続管 4 7 の他端は、ハウジング 2 7 の作動油出口 2 7 a に嵌合される。下側の接続管 4 7 は第 1 の作動油戻り通路 3 7 の一部を構成し、上側の接続管 4 8 はバイパス通路 3 9 の一部を構成している。なお、第 1 の作動油戻り通路 3 7 およびバイパス通路 3 9 の残りの部

分は、フレキシブルな油圧ホースなどによって形成されている。勿論、金属パイプを併用してもよい。

弁ハウジング 49 は、図 8 に示すように、第 1 の作動油戻り通路 37 に連通する第 1 の連通路 51 と、バイパス通路 39 に連通する第 2 の連通路 52 とを形成するとともに、これら両連通路 51, 52 どうしを連通する弁体用嵌合穴 53 を穿設している。この弁体用嵌合穴 53 に弁体 50 を進退自在に嵌合させている。

弁体 50 は、図 8 に示すように上端部に操作ワイヤ 54 を接続している。この弁体 50 が図 8 (a) に示すように下方に移動することによって、両連通路 51, 52 間の弁体用嵌合穴 53 が閉塞され、図 8 (b) に示すように弁体 50 が上方に移動することによって、両連通路 51, 52 どうしが弁体用嵌合穴 53 を介して互いに連通する。前記操作ワイヤ 54 は、図 5 および図 6 に示すように操向ハンドル 9 のグリップ部分に設けた切替レバー 55 に接続している。すなわち、切替レバー 55 を操作することによって、作動切替弁 32 を ON 状態と OFF 状態との何れか一方に切替えることができる。この構造を採ることにより、ライダーが任意に切替えて走行することができ便利である。

前記逆止弁 33 は、ボール式チェック弁からなり、図 7 に示すように、前記作動切替弁 32 の上側の接続管 48 とハウジング 27 内の作動油室 35 との間に、作動油室 35 から接続管 48 へ向かう方向のみに作動油が流れるように介装している。このように逆止弁 33 を介装することによって、例えば急カーブなどで後輪ブレーキをかけ、後輪 4 がロックして油圧ポンプ 5 が停止したときであっても、前輪 6 がフリーに回転し、カーブを支障なく通過できる。

すなわち、油圧ポンプ 5 がロックして油圧ポンプ 5 から油圧モータ 7 への作動油の供給が停止しても、逆止弁 33 を介して作動油室 35 側から作動油が油圧モータ 7 に供給されるため、前輪 6 と油圧モータ 7 はフリーに回転することができるからである。

前記リリーフ弁 34 は、図 7 に示すように、ハウジング 27 に対して上下方向に移動可能に支持させた弁体 56 と、この弁体 56 を閉じる方向に付勢する圧縮コイルばね 57 と、このリリーフ弁 34 が開くときの圧力を設定するためのアジャストスクリュー 58 などを備えたばね付勢式のもので、前記逆止弁 33 と接続

管 4 8 との間のバイパス通路 3 9 と、ハウジング 2 7 内の作動油室 3 5 との間に介装している。この実施例では、ハウジング 2 7 における前記加圧手段 3 1 の端部近傍にこのリリーフ弁 3 4 を配設している。

このリリーフ弁 3 4 は、バイパス通路 3 9 内の圧力、すなわち作動油供給通路 3 8 内の圧力が設定圧力（例えば数百気圧）より高くなったときに開いて作動油をバイパス通路 3 9 から作動油室 3 5 に流出させる構造を採っている。

このようにリリーフ弁 3 4 を設けることによって、両輪駆動時に前輪 6 はしっかり路面にグリップされているものの、後輪 4 がぬかるみなどで空転したりして油圧ポンプ 5 の回転が著しく上昇したとしても、油圧がリリーフ弁 3 4 の設定圧力を上回ったときに作動油室 3 5 側へ圧力が抜かれるので、作動油供給通路 3 8 などの油圧回路が破損されるのを回避できる。

この実施例による前後輪駆動型自動二輪車に用いる前輪用ハブ 4 1 は、図 1 1 および図 1 2 に示すように、車体右側（図 1 1 においては上側）に開口する有底円筒状に形成して底部 4 1 a の軸心部分に車軸貫通用のボス 4 1 b を一体に形成している。このボス 4 1 b は、ハブ 4 1 の車体左側の端面と、前輪 6 の車幅方向の中心（この中心を図 1 1 中に一点鎖線 C で示す）との間に收容されるように従来のものに較べて短く形成し、一つの復列式玉軸受 6 1 によって車軸 4 2 に回転自在に支持させている。ボス 4 1 b における車体左側（図 1 1 においては下側）の端部と車軸 4 2 との間にはシール部材 6 2 を介装している。なお、ハブ 4 1 の底部 4 1 a における車体左側の端面には、ディスクブレーキ用ブレーキディスク 6 3 を取付けている。

このハブ 4 1 の前記底部 4 1 a と筒部 4 1 c とによって形成される円形凹部 S に前記油圧モータ 7 を車体右側から挿入し、底部 4 1 a と筒部 4 1 c との境界部分に固着した内歯ギヤ 6 4 に油圧モータ 7 の出力歯車 6 5 を嚙合させている。出力歯車 6 5 は、油圧モータ 7 の出力軸 4 0 に固着している。なお、この自動二輪車 1 は、走行中に後輪 4 がブレーキによってロックしたときでも前輪 6 の回転が継続されるように油圧回路に逆止弁 3 3 を設けているが、前記ハブ 4 1 と油圧モータ 7 の歯車結合部分に、油圧モータ 7 が停止しても前輪 6 の回転を許容する一方方向クラッチ（図示せず）を介装することによって、前記逆止弁 3 3 を省略する

ことができる。

油圧モータ 7 を支持する円板状カバー 4 3 は、車軸 4 2 が貫通するボス 6 6 と、このボス 6 6 から径方向の外方に向けて延びる円板 6 7 とから一体に形成し、円板 6 7 を前記円形凹部 S の内方の前記内歯ギヤ 6 4 に近接して臨ませて円形凹部 S を車体右側から塞いでいる。この円板状カバー 4 3 は、不図示の回り止めを介してフロントフォーク 8 に保持されている。

円板 6 7 の外周縁部は、ハブ 4 1 の前記底部 4 1 a と筒部 4 1 c との境界部分であって前記内歯ギヤ 6 4 より車体右側に位置づけている。円板 6 7 の外周縁部と前記筒部 4 1 c の内周面との間には、泥水や砂などの異物が油圧モータ 7 の歯車結合部に浸入するのを阻止するために、後述するシール構造を介装している。

このシール構造は、図 1 1 および図 1 2 中に符号 6 8 で示すラビリンスシールと、符号 6 9 で示すシール部材とによって構成している。

ラビリンスシール 6 8 は、ハブ 4 1 の筒部 4 1 c の内周面に微小な間隔をおいて対向する円板 6 7 の外周面 6 7 a に、凹溝 6 8 a を形成することによって構成している。ラビリンスシール 6 8 の位置は、前輪 6 の車幅方向の中心より僅かに車体左側である。

シール部材 6 9 は、前記ラビリンスシール 6 8 より前記円形凹部 S の底部側（車体左側）に配設して前記筒部 4 1 c 内周面に固着させてあり、円板 6 7 の外周部に前記ラビリンスシール 6 8 を構成する部分より外径が小さくなるように形成した筒状部 6 7 b の外周面 6 7 c にリップ 6 9 a が摺接する構造を採っている。なお、筒部 4 1 c に形成された周方向多数の孔 4 1 d は、ハブ 4 1 の軽量化と、ハブ 4 1 の円形凹部 S 内に浸入した泥水などを遠心力でハブ外に排出させるためのものであり、逆にハブ外から孔 4 1 d を介して円形凹部 S 内に入ろうとする泥水などは回転により阻止される。

この実施例で示した前後輪駆動型自動二輪車 1 は、後輪 4 と連動するように駆動される油圧ポンプ 5 と、この油圧ポンプ 5 に接続され、前輪 6 の近傍に配設された前輪駆動用油圧モータ 7 と、この前輪駆動用油圧モータ 7 と前記油圧ポンプ 5 との間に接続された加圧手段 3 1 とを備え、これら油圧ポンプ 5、前輪駆動用油圧モータ 7 および加圧手段 3 1 によって閉回路を構成しているから、この加圧

手段 3 1 が作動油を加圧することによって、油圧ポンプ 5 の回転が急速に上昇したとしてもキャビテーションが発生することはない。

このため、作動油を貯留するために大きなリザーブタンクを設けなくてもキャビテーションの発生を阻止することができるから、キャビテーションが発生するのを阻止しながら、油圧回路の小型化・軽量化を図ることができる。したがって、エンジンの動力を機械的に前輪に伝達する従来の前後輪駆動型車両に較べて長く延びる伝動装置が不要になるから、車体の小型化を図ることができる。しかも、機構がきわめてシンプルとなり、車体レイアウトの自由度が大きい前後輪駆動型自動二輪車を提供することができる。

加圧手段 3 1 を油圧ポンプ 5 の吸込側と油圧モータ 7 の排出側との間に介装しているから、作動油を油圧ポンプ 5 の吸込側で加圧することができ、キャビテーションがより一層発生し難くなる。しかも、加圧手段 3 1 は閉回路の低圧側（油圧モータ 7 より下流側）に位置するから、加圧手段 3 1 としては耐圧性能が相対的に低いものを使用することができる。

この実施例では油圧ポンプ 5 の動力源をエンジン 2 としているから、既存の自動二輪車に本発明に係る前輪駆動系の部材を組付けることによって前後輪駆動型自動二輪を簡単に製造することができる。なお、油圧ポンプ 5 の動力源は、エンジン 2 の他に電動モータとすることができる。この構成を採ることにより、電動モータによって油圧ポンプ 5 を駆動して前輪 6 を駆動することができるから、油圧の変動を小さく抑えることができ、キャビテーションがより一層発生し難くなる。

油圧モータ 7 は、前輪 6 と後輪 4 とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪に同期して回転するように油圧が供給される構成としているから、後輪 4 と前輪 6 の回転速度が略等しいときには、油圧モータ 7 が油圧で回転したとしても前輪 6 に駆動力は発生することがなく、後輪 4 がスピンしたりして後輪 4 の駆動力が低下したときに前輪 6 に駆動力が発生する。したがって、後輪 4 の駆動力が低下したときに前輪 6 に駆動力が発生するから、操向ハンドル 9 を操作するときの操舵力は、前輪 6 と後輪 4 の回転速度差が生じないときには後輪 4 のみを駆動するときと同等になる。しかも、後輪 4 のみを駆動する走行形態から前輪 6 および

後輪 4 を駆動する走行形態へ円滑かつ速やかに、しかも、乗員に衝撃を感じさせることなく移行することができる。

油圧モータ 7 は、前輪 6 と後輪 4 とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪 6 に後輪駆動力より小さい微小な駆動力が作用するように油圧が供給される構成とすることにより、後輪 4 と前輪 6 の回転速度が略等しいときに前輪 6 に僅かに駆動力が発生し、後輪 4 がスピンしたりして後輪 4 の駆動力が低下した瞬間、直ちにその前輪 6 の小さな駆動力が発揮される。しかも、前記駆動力はそのレベルが急激に増大するから、前輪駆動力を応答性よく発揮、増大させることができる。

後輪 4 のみを駆動して走行する形態と、後輪 4 と前輪 6 を駆動して走行する形態とを切替える作動切換弁 3 2 を備えているから、舗装路などを走行するときに後輪 4 のみに駆動力が発生する走行形態を選択することによって、動力の全てを後輪 4 に伝達できるから、燃費向上を図ることができる。

ゴムによって袋状に形成して高圧の気体を充填したブラダ 3 1 a を作動油通路の一部をなすハウジング 2 7 に装填することによって加圧手段 3 1 を形成しているから、ブラダ 3 1 a とハウジング 2 7 とからなる 2 部品によって加圧手段 3 1 を構成することができ、加圧手段 3 1 の構造が単純になる。

加圧手段 3 1 をフリーピストンにより高圧の気室と作動油室とが画成されるシリンダによって形成する構成を採る場合には、前記シリンダやフリーピストンは金属によって形成することができるから、ブラダ 3 1 a を使用する構造に較べて圧力を設定する上での自由度が高くなる。

油圧ポンプ 5 を有するポンプユニットと、油圧モータ 7 を有するモータユニットと、加圧手段 3 1 を有する油圧ユニット 2 1 と、オイルフィルター 3 0 と、弁類とから油圧回路を構成し、前記オイルフィルター 3 0 を前記油圧ユニット 2 1 のハウジング 2 7 に一体的に組付けるとともに、前記弁類を油圧ユニット 2 1 に一体的に組付けているから、前輪駆動系の相対的に小型の補機をそれぞれ車体に搭載する従来の前後輪駆動型自動二輪車に較べて、これらの補機に接続する配管やこれらを支持するブラケット類が不要になり、前輪駆動系の部材を車体へ組付ける作業およびこの部材のメンテナンス作業が簡単になる。しかも、補機用配管

や前記ブラケット類の分だけコストダウンを図ることができる。

油圧ユニット 21 のハウジング 27 内に加圧手段 31 とオイルフィルター 30 とを長手方向が平行になるように互いに近接させて並設しているから、二つの相対的に大きな部材をハウジング 27 に収容する構造でもコンパクトに形成することができる。その上、作動油入口 27 b および作動油出口 27 a をハウジング 27 の長手方向の端部に設けているから、配管類を油圧ユニット 21 の長くなる方向に配管して接続することができる。このため、この実施例で示したように、オイルフィルター 30 と加圧手段 31 が上下方向に並ぶとともに油圧ユニット 21 の長手方向が車体の前後方向と平行とすることによって、油圧ユニット 21 を車体の側部にコンパクトに搭載することができる。このため、前輪駆動系の構成がより一層コンパクトになる。

オイルフィルター 30 の端部側に作動油入口 27 a および作動油出口 27 b を配設するとともに、加圧手段 31 の端部側にリリーフ弁 34 を配設しているから、相対的に大型のオイルフィルター 30 と加圧手段 31 とを収容したハウジング 27 の長手方向の端部に形成される広い側壁を利用して配管とリリーフ弁 34 を接続することができる。このため、小型化を図りながら、配管とリリーフ弁 34 を強固に接続することができる。

前輪 6 のハブ 41 を筒部 41 c と底部 41 a とを有する有底円筒状に形成することにより、このハブ 41 に一側方に向けて開口する円形凹部 S を形成し、前記底部 41 a を軸受によって車軸 42 に回転自在に支持させ、前記車軸 42 に前記円形凹部 S を閉塞する円板状のカバー 43 を固定し、このカバー 43 に前輪駆動用の油圧モータ 7 を支持させてこの油圧モータ 7 の出力軸 40 とハブ 41 とを前記カバー 43 で閉塞された円形凹部 S 内で歯車結合させ、前記カバー 43 の外周部を前記筒部 41 c と前記底部 41 a との境界部分に位置付け、このカバー 43 の外周部と前記筒部 41 c との間にラビリンスシール 68 を形成し、このラビリンスシール 68 より底部側であってカバー 43 の外周部とハブ 41 との間にシール部材 69 を介装しているから、シール部材 69 はハブ 41 の一側から他側へと最も奥まった部位に位置付けられ、小石や路面の突起がシール部材 69 に直接当たることはない。しかも、このシール部材 69 の外側にラビリンスシール 68 を

形成しているから、ハブ 4 1 の円形凹部 S に泥水などが入り込んだとしても、ラビリンスシール 6 8 によってシール部材 6 9 をシールすることができる。また、シール部材 6 9 とラビリンスシール 6 8 を奥まった部位に配置しており、ハブの軸線方向の端部が側方に突出することがないから、ハブ 4 1 を車幅方向にコンパクトに形成することができる。

油圧モータ 7 とハブ 4 1 との歯車結合部と、カバー 4 3 とを互いに近接させているから、油圧モータ 7 を歯車結合部の近傍で支持することができ、油圧モータ 7 を強固に支持することができる。

ハブ 4 1 を軸支する軸受 6 1 を、一つの復列式転がり軸受によって構成しているから、ハブ 4 1 を車軸 4 2 に装着する作業が簡単になる。これとともに、ハブ 4 1 における車軸 4 2 が貫通するボス 4 1 b を相対的に短く形成することができ、ハブ 4 1 の軽量化を図ることができる。

エンジン 2 の動力を後輪用動力伝達手段 1 7 によって後輪 4 に伝達し、後輪 4 を駆動する構造を採っているから、従来の前後輪駆動型自動二輪車の前輪駆動系の構成のみを油圧モータ駆動式の構成に代えることによって、この実施例の前後輪駆動型自動二輪車 1 を簡単に実現することができる。

前輪駆動系の補機を油圧ユニット 2 1 として一体的に形成しているから、油圧ユニット 2 1 を搭載する位置の自由度を向上させることができる。すなわち、本実施例で示したように、油圧ユニット 2 1 をマフラー 1 4 とは車幅方向の反対側に配設し、車幅方向の重量配分の釣合いをとることができる。なお、図示はしていないが、油圧ユニット 2 1 をエンジン 2 の近傍に配設することもできる。この構造を採ることにより、重量物（エンジン、油圧ポンプ 5 および油圧ユニット 2 1）を車体重心の近傍に集めることができ、重量の集中化を図ることができる。本実施例で示したように、油圧ユニット 2 1 をマフラー 1 4 とは車幅方向の反対側であって後輪 4 より上方に配設することにより、油圧ユニット 2 1 のメンテナンスがし易くなるという利点もある。

この実施例では、油圧ポンプ 5 をクランクケース 2 b の上に搭載しているから、上述したように重量の集中化を図ることができるばかりか、作動油供給通路 3 8 および第 1 の作動油戻り通路 3 7 を形成する配管の接続が容易である。しかも、

エンジン出力軸 15 の近傍に油圧ポンプ 5 が位置するから、これら両者の接続が容易であるとともに、エンジン出力軸 15 と油圧ポンプ 5 とを接続するチェーン 24 が短くてよい。

また、油圧ユニット 21 の作動切替弁 32 を操向ハンドル 9 の操作レバー 55 で操作できる構造を採っているから、後輪駆動での走行と、後輪 4 と前輪 6 の両方を使用する両輪駆動での走行とを走行中であっても簡単に切り換えることができる。その場合、この実施例で示したように、通常は油圧ポンプ 5 から油圧が供給されて油圧モータ 7 が回転しても単に前輪 6 の回転に同期しているだけで油圧モータ 7 から前輪駆動力が供給されないようにして結果的に後輪駆動力だけで走行し、後輪がぬかるみなどで空転したときに初めて油圧モータ 7 による前輪駆動力を発生させ、ぬかるみを脱出できるようにしてもよいし、あるいは、常時前輪 6 と後輪 4 で駆動力が発生するようにしてもよい。

<実施例 2>

前後輪駆動型自動二輪車の他の実施例を図 13 ないし図 16 によって詳細に説明する。

図 13 は前輪のハブの他の実施例を示す断面図、図 14 は前後輪駆動型自動二輪車の左側面図、図 15 は同じく右側面図、図 16 は油圧ユニットの断面図である。これらの図において、前記図 2 ないし図 12 で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

この実施例による前輪 6 のハブ 41 は、図 13 に示すように、ボス 41b を前輪 6 の車幅方向の中心より車体右側まで延在するように形成し、このボスの両端部をそれぞれ軸受 71、72 によって車軸 42 に回転自在に支持させている。これらの軸受 71、72 のうち車体右側に位置する軸受 71 はニードル軸受であり、車体左側に位置する軸受 72 は単列玉軸受である。

この実施例による前後輪駆動型自動二輪車 1 のエンジン 2 は、2 サイクル単気筒型のもので、図 14 および図 15 に示すようにシリンダヘッド 2a に油圧ポンプ 5 を取付けている。この油圧ポンプ 5 の入力軸（図示せず）も実施例 1 の構成を採るときと同様にチェーン式前輪用動力伝達手段 25 によってエンジン出力軸

15に接続している。前輪用動力伝達手段25は、ベルト式のものを 사용할こともできる。

また、この実施例による前後輪駆動型自動二輪車1は、前輪駆動系に作動切替弁を設けていない。このため、油圧ユニット21は、図16に示すように、オイルフィルター30と、加圧手段31と、逆止弁33と、リリーフ弁34とをハウジング27に一体的に設け、ハウジング27の作動油出口27aと作動油入口27bにそれぞれ油圧ホース73を接続している。作動切替弁32を設けなくても、両輪駆動による走行を実施するためには何ら支障をきたすことはない。なお、この実施例においても、前輪用ハブ41と油圧モータ7の歯車結合部分に、油圧モータ7が停止しても前輪6の回転を許容する一方向クラッチ（図示せず）を介装することによって、前記逆止弁33を省略することができる。

<実施例3>

第3の実施の形態

油圧ユニット21には、オイルフィルター30と加圧手段31のみを一体的に設けて他の弁類は油圧ポンプ5側と油圧モータ7側に振り分けてそれとユニット化して配設することができる。すなわち、油圧ユニット21と、油圧ポンプユニットと、油圧モータユニットと、これらを互いに接続する油圧ホース類などによって油圧系を構成することができる。

この構成を採るとき油圧回路の例を図17に示す。

図17は前輪駆動系の油圧回路の他の実施例を示す構成図である。同図において前記図2ないし図12によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図17に示す油圧ユニット21は、オイルフィルター30と加圧手段31のみをハウジング27に一体的に組付けている。この例では、作動油供給通路38と第2の作動油戻り通路45との間に作動切替弁32および逆止弁33をそれぞれ介装している。なお、作動切替弁32は、この実施例による自動二輪車1には装備していないので二点鎖線で示す。作動切替弁32を装備するとすれば、図17中に図示した位置でも可能である。

逆止弁 33 は、第 2 の作動油戻り通路 45 から作動油供給通路 38 へのみに作動油が流れる構造を採っている。リリーフ弁 34 は、作動油供給通路 38 と第 1 の作動油戻り通路 37 との間に介装し、作動油供給通路 38 の油圧が設定値を上回ったときに作動油を第 1 の作動油戻り通路 37 に流出させる構造を採っている。なお、前輪用ハブ 41 と油圧モータ 7 の歯車結合部分に、油圧モータ 7 が停止しても前輪 6 の回転を許容する一方向クラッチ（図示せず）を介装することによって、この逆止弁 33 は省略することができる。

前記リリーフ弁 34 は、油圧モータ 7 側で作動油供給通路 38 と第 2 の作動油戻り通路 45 との間に介装してもよい。何れにしても 3 ユニットに集約されている。油圧ポンプユニットを図 17 中に符号 200 で示し、油圧モータユニットを符号 201 で示す。

図 17 に示した油圧ポンプ 5 は、クランクケース 2b 上における車体右側の端部に配設しているが、この油圧ポンプ 5 は、図 18 および図 19 に示したように、配設する位置を変更することができる。

図 18 および図 19 は油圧ポンプの搭載例を示す図で、これらの図において前記図 2 ないし図 12 で説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図 18 に示した油圧ポンプ 5 は、クランクケース 2b 上であって車幅方向の略中央に配設し、入力軸 5a をエンジン出力軸 15 に歯車結合させている。この構造を採ることによって前輪用動力伝達装置 25 のメンテナンスが不要になるとともに、車幅方向の重量の釣合いがとれ、重量の集中化を図ることができる。

図 19 に示した油圧ポンプ 5 は、クランクケース 2b 上であって車体左側の端部に配設し、入力軸 5a をチェーン式またはベルト式の前輪用動力伝達装置 25 によってエンジン出力軸 15 に接続している。この構造を採ることによって、油圧ポンプ 5 の入力軸 5a を可及的短く形成することができ、軽量化を図ることができる。

<実施例 4>

本発明を不整地走行用小型四輪車に適用する場合の実施例を図 20～図 30 に

よって説明する。

この実施例による不整地走行用小型四輪車の概略構成を図20に示す。同図は前進時の状態を現すように描いてある。この不整地走行用小型四輪車は、車体左側の前輪300を駆動する油圧モータ301と、車体右側の前輪302を駆動する油圧モータ303と、前記油圧モータ301に接続した油圧ポンプ304と、前記油圧モータ303に接続した油圧ポンプ305と、これらの油圧ポンプ304、305と前記両油圧モータ301、303との間に接続した加圧手段306とを備え、これら油圧ポンプ304、305と、油圧モータ301、303と、前記加圧手段306によって閉回路307を構成したものである。

前記左側前輪用油圧モータ301は、左側油圧ポンプ304から作動油が圧送されることによって、出力軸308が回転して左側前輪300を駆動する。また、右側前輪用油圧モータ303は、右側油圧ポンプ305から作動油が圧送されることによって、出力軸309が回転して右側前輪301を駆動する。

両油圧ポンプ304、305は、図示していない車体に搭載したエンジンや電動モータからなる動力源310によって駆動され、図示していない後輪に連動して回転するように構成している。

前記加圧手段306は、閉回路307中の作動油を加圧するためのもので、この実施例においては図20中に実線で示すように、油圧ポンプ304、305の吸込側と油圧モータ301、303の排出側との間に介装している。なお、加圧手段306は、同図中に二点鎖線で示すように、油圧ポンプ304、305の吐出側と油圧モータ301、303の吸込側との間に介装することもできる。

以下、この不整地走行用小型四輪車の具体的な実施例を図21ないし図30によって詳細に説明する。

図21はこの実施例による不整地走行用小型四輪車の概略構成を示す斜視図、図22は前輪駆動系の構成を示す斜視図である。図23～図29は前輪駆動系の油圧回路を示す図で、図23はデフロック・ON状態で前進するときの状態を示し、図24はデフロック・OFF状態で前進するときの状態を示し、図25は前進状態から後進状態へ移行するときの状態を示す。

図26はデフロック・ON状態で後進するときの状態を示し、図27はデフロ

ック・OFF状態で後進するときの状態を示し、図28は後輪のみを駆動して前進しているときの状態を示し、図29は後輪のみを駆動して後進しているときの状態を示す。図30は前・後進を切換えるスプール弁の動作を説明するための断面図で、同図(a)は前進状態を示し、同図(b)は前進状態と後進状態との間の状態を示し、同図(c)は後進状態を示す。

これらの図において、符号401で示すものは、この実施例による前後輪駆動式の不整地走行用小型四輪車である。この不整地走行用小型四輪車401は、車体の略中央部にエンジン402を搭載し、前輪403および後輪404に低圧バルーンタイヤを装着している。また、車体上部であってエンジン402の前上方に操向ハンドル405を設けるとともに、エンジン402の後上方にシート406を設けている。前記操向ハンドル405は自動二輪車と同等の構造のバーハンドルであり、前記シート406は、乗員が跨って着座する構造のものである。

前記エンジン402は、図示していない車体フレームに搭載し、後輪駆動装置(図せず)と後述する前輪駆動装置411を接続している。

後輪駆動装置は、従来の不整地走行用小型四輪車に用いるものと同等の構造を採っている。すなわち、この後輪駆動装置は、エンジン402から車体の後方へ延びるように延設して前端部をエンジン402の出力軸に接続したシャフトドライブ式動力伝達装置と、この動力伝達装置の後端部に傘歯車を介して接続した車幅方向に延びる左右直結の車軸などから構成している。この車軸の先端部に後輪404を取付けている。

前記エンジン402の出力軸は、この実施例ではエンジン402の変速機より動力伝達系の下流側に車体の車幅方向に延びるように配設してあり、この出力軸に後輪駆動装置および前輪駆動装置411を接続している。

前記変速機は、前進時の変速と、前進と後進との切換えとを行うことができる構造を採っている。この変速機を前進側に切換えることにより前記出力軸が正転し、後進側に切換えることによって出力軸が逆転する。

前記前輪駆動装置411は、図21および図22に示すように、クランクケース402aの車体前側の端部に取付けて前記出力軸に接続したオイルポンプユニット412と、左側前輪403Lを駆動する左側油圧モータユニット413と、

右側前輪 403R を駆動する右側油圧モータユニット 414 と、これらのモータユニット 413、414 と前記オイルポンプユニット 412 との間の油圧回路中に介装した油圧制御ユニット 415 などから構成している。この前輪駆動装置 411 の油圧回路は、閉回路になるように形成され、かつ後述する加圧手段 435 (図 23～図 29 参照) で作動油を常時加圧している。

前記オイルポンプユニット 412 は、2 個の油圧ポンプ 416、417 を備えるとともに、エンジン 402 の出力軸の回転を増速して前記両油圧ポンプに伝達する増速装置 (図示せず) を備えている。油圧ポンプ 416、417 は、いわゆる斜板ポンプとして知られているアキシャルプランジャ型のものを使用しており、図 21 および図 22 において下側に位置する油圧ポンプ 416 (以下、これを左側油圧ポンプという) で後述する左側油圧モータユニット 413 に油圧を供給し、他方の油圧ポンプ 417 (以下、これを右側油圧ポンプという) で右側油圧モータユニット 414 に油圧を供給する構造を採っている。

前記左側油圧モータユニット 413 および右側油圧モータユニット 414 は、左右方向に対称になるように形成し、前輪懸架装置および操向装置の一部を構成するハウジング 413a、414a と、このハウジング 413a、414a に組付けた油圧モータ 413b、414b および車軸 413c、414c と、ハウジング 413a、414a 内に組込んだ減速機 (図示せず) などから構成している。

前記前輪懸架装置は、この実施例ではストラット型のものを採用しており、前記ハウジング 413a、414a はステアリングナックルを構成している。操向装置は、車体上部の前記操向ハンドル 405 を回動させることによって前記ハウジング 413a、414a が左右方向に回動する構造を採っている。

前記左側油圧モータユニット 413 の油圧モータ 413b (以下、単に左側油圧モータという) および右側油圧モータユニット 414 の油圧モータ 414b

(以下、単に右側油圧モータという) は、いわゆる斜板モータとして知られているアキシャルプランジャ型のもので、仕様は前記油圧ポンプ 416、417 と同一のものを使用し、回転軸に前記減速機を介して前記車軸 413c、414c を接続している。この車軸 413c、414c に前輪 403 を一体に回転するように取付けている。

また、左側油圧モータ 4 1 3 b および右側油圧モータ 4 1 4 b は、後輪 4 0 4 と前輪 4 0 3 とが略同一の回転数で回転するような走行状態にあるときには、油圧が供給された状態で前輪 4 0 3 に同期して回転するように構成している。すなわち、油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b が油圧で回転したとしても、前輪 4 0 3 と後輪 4 0 4 の回転速度が略等しいときには、前輪 4 0 3 に駆動力は発生することはない。なお、前記両油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b は、上述した走行状態で前輪 4 0 3 に後輪駆動力より小さい微小な駆動力が作用するように油圧が供給されるようにしてもよい。

前記油圧制御ユニット 4 1 5 は、前記油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b に供給される油圧を制御するためのもので、一つのハウジング 4 1 5 a に後述する複数の部材を組付けてユニット化した構造を採っており、車体フレーム（図示せず）に支持させている。この実施例では、エンジン 4 0 2 の前方であって前輪 4 0 3 より後方の部位に油圧制御ユニット 4 1 5 を配置している。

ここで、油圧制御ユニット 4 1 5 の構成を前輪駆動装置全体の油圧回路の構成と合わせて図 2 2 ～図 2 9 によって説明する。

図 2 3 ～図 2 9 においては、左側に左側前輪駆動用の油圧回路を示すとともに、右側に右側前輪駆動用の油圧回路を示す。

油圧制御ユニット 4 1 5 は、左側油圧ポンプ 4 1 6 と左側油圧モータ 4 1 3 b とに接続する左側油圧回路 4 2 1 と、右側油圧ポンプ 4 1 7 と右側油圧モータ 4 1 4 b とに接続する右側油圧回路 4 2 2 とを互いに対をなすように形成するとともに、図において前記両回路の間に位置する作動油回収用油圧回路 4 2 3 および 2 WD - 4 WD 切換用油圧回路 4 2 4 とを設けている。

前記左側油圧回路 4 2 1 および右側油圧回路 4 2 2 は、一端を油圧ポンプ 4 1 6, 4 1 7 に接続するとともに他端を油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b に接続した第 1 作動油通路 4 2 5、第 2 作動油通路 4 2 6 をそれぞれ備えている。これらの第 1、第 2 作動油通路 4 2 5, 4 2 6 には、5 ポート 3 位置切換弁からなるスプール弁 4 2 7 をそれぞれ介装している。

また、前記左側油圧回路 4 2 1 および右側油圧回路 4 2 2 は、前記スプール弁 4 2 7 より油圧モータ側で第 1 作動油通路 4 2 5 どうしを第 1 連通路 4 2 8 によ

って連通させるとともに、第2作動油通路426どうしを第2連通路429によって連通させている。この実施例では、第1連通路428および第2連通路429にデフロック用電磁式開閉弁430をそれぞれ介装している。デフロックとは、ディファレンシャル・ロックの短縮名で左右の前輪403、403間に回転数差が生じないように差動をロックするという意味である。以下においては、これが作動する時をデフロック・ONといい、作動しない時をデフロック・OFFという。

左右のデフロック用電磁式開閉弁430は、操向ハンドル405の近傍に設けたデフロックスイッチ（図示せず）をON操作することによって左右同調して第1、第2連通路428、429を遮断し、デフロックスイッチをOFF操作することによって第1、第2連通路428、429を導通する構造を採っている。

前記スプール弁427は、4WD前進状態、4WD後進状態および2WD駆動状態の三つの走行形態を採るために油圧を利用して油圧回路を切替えるもので、第1、第2作動油通路425、426の差圧によって弁体が移動し、これら両作動油通路425、426の油圧が等しくなったとき、あるいは油圧が0になったときに、スプリングの弾発力によって弁体が中立位置に位置付けられる構造を採っている。このスプール弁427には、前記第1、第2作動油通路425、426の他に、作動油回収用油圧回路423の上流端を接続している。

スプール弁427の具体的な構造を図30(a)～(c)に示す。図30において、符号431はスプール弁427のハウジングを示し、432は弁体、433はスプリングを示す。

前記作動油回収用油圧回路423は、前輪403に駆動力を発生させて走行するときに油圧モータ413b、414bから作動油を油圧ポンプ416、417側へ戻すためのもので、上流端を上述したように前記二つのスプール弁427に接続するとともに、下流端を前記左側油圧回路421および右側油圧回路422の第1、第2作動油通路425、426に逆止弁434を介して接続している。また、この作動油回収用油圧回路423には、加圧手段435と、オイルクーラー436と、オイルフィルター437などの油圧補機を介装している。これらの加圧手段435、オイルクーラー436およびオイルフィルター437は、図21および図22中に符号438で示す加圧ユニットハウジングに組込んでいる。

前記加圧手段４３５は、ゴムによって袋状に形成したブラダに空気や不活性ガスを圧縮状態で充填し、このブラダを前記加圧ユニットハウジング４３８内に装填することによって形成している。本実施例による前輪駆動装置４１１の閉回路をなす油圧回路中の作動油は、この加圧手段４３５によって数気圧程度に加圧されている。このように加圧するのは、前記油圧ポンプ４１６、４１７の回転数が著しく増大したときに吸込側の油圧が低下し、キャビテーションが発生するのを阻止するためであり、したがって作動油を貯留するために大きなリザーブタンクを設けなくてもキャビテーションの発生を阻止することができる。なお、加圧手段４３５としては、このようなブラダ（気体袋）式のものに限定されることはなく、フリーピストンの一側を作動油に、他側を高圧ガス室に臨ませて作動油を加圧するガスピストン式等、任意の方式のものを採用することができる。

前記２WD－４WD切換用油圧回路４２４は、前記左側油圧回路４２１の第１作動油通路４２５と右側油圧回路４２２の第２作動油通路４２６どうしを逆止弁４３９を介して連通する第３連通路４４０と、左側油圧回路４２１の第２作動油通路４２６と右側油圧回路４２２の第１作動油通路４２５どうしを逆止弁４４１を介して連通する第４連通路４４２と、前記第３、第４連通路４４０、４４２と前記作動油回収用油圧回路４２３の下流部分との間に介装した２WD－４WD切換用電磁式開閉弁４４３などから構成している。

前記２WD－４WD切換用電磁式開閉弁４４３は、操向ハンドル４０５の近傍に設けた２WD－４WD切換用スイッチ（図示せず）を操作することによって開閉する構造を採っている。前輪４０３と後輪４０４とに駆動力を発生させるときには、この開閉弁４４３を閉じ、後輪４０４のみに駆動力を発生させるときにはこの開閉弁４４３を開く。

作動油回収用油圧回路４２３の下流部分に設けたリリーフ弁４４４は、前記第３連通路４４０または第４連通路４４２の圧力、すなわち逆止弁４３９、４４１を介して導かれる左右油圧回路４２１、４２２の圧力が予め定めた圧力を上回ったときに油圧によって開き、これら両連通路から作動油を作動油回収用油圧回路４２３に流出させる構造を採っている。このようにリリーフ弁４４４を設けることによって、前・後輪駆動時に前輪４０３はしっかり路面にグリップされている

ものの、後輪がぬかるみなどでスピンしたりして油圧ポンプ４１６、４１７の回転が著しく上昇したとしても、油圧がリリーフ弁４４４の設定圧力を上回ったときに作動油回収用油圧回路４２３側へ圧力が抜かれるので、左右油圧回路４２１、４２２などの油圧回路が破損されるのを回避できる。

次に、上述したように構成した小型四輪車の動作について説明する。

前輪４０３と後輪４０４とに駆動力を発生させて走行（４WD前進）するためには、図２３に示すように、２WD－４WD切換用電磁式開閉弁４４３を閉動作させ、エンジン４０２の変速機を前進側に切換えて車体を前進させる。ここでは、まず、デフロックONのときの場合について説明する。すなわち、２WD－４WD切換用電磁式開閉弁４４３を閉動作させるとともに、デフロック用電磁式開閉弁４３０を閉動作させた状態で車体を前進させると、エンジンの出力軸が正転することによって油圧ポンプ４１６、４１７が正転し、左側油圧回路４２１と右側油圧回路４２２の第１作動油通路４２５の油圧が上昇する。

この結果、スプール弁４２７の弁体４３２が図２３および図３０（ａ）に示すように移動し、左右の油圧ポンプ４１６、４１７から前記第１作動油通路４２５→スプール弁４２７→油圧モータ４１３ｂ、４１４ｂ→スプール弁４２７→作動油回収用油圧回路４２３→第２作動油通路４２６→油圧ポンプ４１６、４１７からなる油圧系に作動油が循環する。

このように作動油が循環することにより、エンジン４０２の動力が油圧に変換され、この油圧によって前輪４０３が後輪４０４と略同一の回転速度で回転するように油圧モータ４１３ｂ、４１４ｂが作動する。このとき、前輪４０３と後輪４０４の回転速度が略等しい場合には、前輪４０３に駆動力は発生することはない、後輪４０４に発生する駆動力で走行する。

そして、後輪４０４がスピンしたりして後輪４０４の駆動力が低下し、前輪４０３の回転に対して車速が低下すると、前輪４０３に駆動力が発生する。

すなわち、この小型四輪車４０１は、４WD走行とはいえ後輪４０４がスピンしないような路面を走行しているときには、後輪４０４のみに駆動力が発生する走行形態を採り、後輪４０４がスピンしたときには、後輪４０４と前輪４０３とに駆動力が発生する走行形態を採る。

したがって、4WD時でも操舵力は軽くなり、必要なときには遅れることなく4WD機能を発揮することができる。しかも、2WDから4WDへの移行がスムーズに行われる。

また、デフロック用電磁式開閉弁430が閉じているため、左右の油圧モータ413b、414bどうしの間で作動油が流通することはないから、4WD状態で走行する時には、左右の油圧モータ413b、414bはそれぞれ独立で動作する。このため、4WD時に一方の前輪403がぬかるみに入ってスピンするような場合でも他方の前輪403の駆動力によってぬかるみから脱出することができる。

一方、図24に示すようにデフロック用電磁式開閉弁430を開動作（デフロック・OFF状態）させている状態では、左右の油圧モータ413b、414bの第1作動油通路425どうしが連通されるとともに、第2作動油通路426どうしが連通される。このため、旋回時には、左右の油圧モータ413b、414bのうち車輪の回転速度の遅い方の油圧モータ（旋回内側の前輪403を駆動する油圧モータ）に供給される作動油の一部が第1連通路428を介して他方の油圧モータに流れ込む。このとき、第2連通路429は、多量に供給された側の作動油の一部を元の供給した側に戻すために使われる。

すなわち、旋回時、左右直結された後輪の回転速度より前輪403の回転速度の方が大きいため、各油圧モータ413b、414bが前輪403に駆動力を発生させることはなく、しかも、左右の前輪403の回転速度に対応するように各油圧モータ413b、414bへの作動油の供給量が変わるから、各油圧モータ413b、414bは各前輪403の回転の抵抗にならずに前輪403はスムーズに回転する。

この走行形態（4WDデフロック・OFF状態）では、後輪がぬかるみでスピンし、かつ一方の前輪403もぬかるみに入ってスピンした場合、この一方の前輪403の油圧モータの回転速度が上昇し、他方の油圧モータの出力（他方の前輪403の駆動力）が低下してぬかるみから脱出できなくなる可能性もある。このような場合には、デフロック用電磁式開閉弁430を図23に示すように閉動作（デフロック・ON）させる。

前進から後進に切換えるときには、車体を停止させてエンジン４０２の変速機を後進側に切換える。このとき、車体の停止とともにエンジン４０２の出力軸が停止すると、前輪駆動装置４１１の油圧ポンプ４１６、４１７も停止し、左右の油圧回路４２１、４２２の油圧が消失する。

このように油圧が消失すると、図２５および図３０（ｂ）に示すように、スプール弁４２７が動作して弁体４３２がスプリング４３３の弾発力によって中立位置に位置付けられる。

その後、車体をエンジン４０２の動力によって後進させると、エンジン４０２の出力軸が逆転することによって左側油圧ポンプ４１６および右側油圧ポンプ４１７も逆転する。この結果、図２６および図３０（ｃ）に示すように、左右の油圧回路４２１、４２２の第２作動油通路４２６の圧力が上昇し、スプール弁４２７の弁体４３２が前進時とは反対方向に移動する。

後進時には、油圧ポンプ４１６、４１７から第２作動油通路４２６→スプール弁４２７→油圧モータ４１３ｂ、４１４ｂ→スプール弁４２７→作動油回収用油圧回路４２３→第１作動油通路４２５→油圧ポンプ４１６、４１７からなる油圧系に作動油が循環し、左側油圧モータ４１３ｂおよび右側油圧モータ４１４ｂが逆転する。

図２６に示す状態では、デフロック用電磁式開閉弁４３０を開動作（デフロック・ＯＮ）させ、左右の前輪４０３をそれぞれ独立で駆動しているが、後進時にもデフロック用電磁式開閉弁４３０を開動作（デフロック・ＯＦＦ）させることによって、前述の前進時と同様に旋回時に左右の前輪４０３は駆動力が発生しない状態でスムーズに回転する。この開閉弁４３０を開動作させて後進するときの状態を図２７に示す。

前輪４０３に駆動力が発生することがない走行形態、すなわち後輪４０４のみに生じる駆動力で前進走行する走行形態（２ＷＤ前進）を採るためには、図２８に示したように、２ＷＤ－４ＷＤ切換用電磁式開閉弁４４３を開動作（２ＷＤ）させる。この開閉弁４４３が開くと、左側油圧ポンプ４１６から吐出された作動油は、左側油圧回路４２１の第１作動油通路４２５→第３連通路４４０→２ＷＤ－４ＷＤ切換用電磁式開閉弁４４３→作動油回収用油圧回路４２３→左側油圧回

路 4 2 1 の第 2 作動油通路 4 2 6 → 左側油圧ポンプ 4 1 6 からなる油圧系を循環する。

一方、右側油圧ポンプ 4 1 7 から吐出された作動油は、右側油圧回路 4 2 2 の第 1 作動油通路 4 2 5 → 第 4 連通路 4 4 2 → 2 WD - 4 WD 切換用電磁式開閉弁 4 4 3 → 作動油回収用油圧回路 4 2 3 → 右側油圧回路 4 2 2 の第 2 作動油通路 4 2 6 → 右側油圧ポンプ 4 1 7 からなる油圧系を循環する。

すなわち、それぞれの油圧ポンプ 4 1 6, 4 1 7 は油圧モータという負荷がなく単に作動油を循環させているだけなので、油圧ポンプ 4 1 6, 4 1 7 の出口と入口との間に大きな差圧は発生せず、図 3 0 (b) のようにスプール弁 4 2 7 の弁体 4 3 2 がスプリング 4 3 3 の弾発力によって中立位置に位置付けられて油圧モータ側と油圧ポンプ側とに油圧回路が分断される。このときには、油圧モータ側の作動油は油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b とスプール弁 4 2 7 からなる油圧系を循環する。このため、前輪 4 0 3 は車体の前進に伴って連れ回るようになる。

なお、このように後輪 4 0 4 のみを駆動して前進走行するときには、デフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 は閉動作させておく。

後輪 4 0 4 のみに駆動力を発生させて後進する場合 (2 WD 後進) には、前輪駆動装置 4 1 1 の弁類の開閉状態は変えることなく、エンジン 4 0 2 の変速機のみを後進側へ切換える。このときには、前輪駆動装置 4 1 1 の作動油は図 2 9 に示すように流れる。

すなわち、左側油圧ポンプ 4 1 6 から吐出された作動油は、左側油圧回路 4 2 1 の第 2 作動油通路 4 2 6 → 第 4 連通路 4 4 2 → 2 WD - 4 WD 切換用電磁式開閉弁 4 4 3 → 作動油回収用油圧回路 4 2 3 → 左側油圧回路 4 2 1 の第 1 作動油通路 4 2 5 → 左側油圧ポンプ 4 1 6 からなる油圧系を循環する。

右側油圧ポンプ 4 1 7 から吐出された作動油は、右側油圧回路 4 2 2 の第 2 作動油通路 4 2 6 → 第 3 連通路 4 4 0 → 2 WD - 4 WD 切換用電磁式開閉弁 4 4 3 → 作動油回収用油圧回路 4 2 3 → 右側油圧回路 4 2 2 の第 1 作動油通路 4 2 5 → 右側油圧ポンプ 4 1 7 からなる油圧系を循環する。

上述したように構成した不整地走行用小型四輪車 4 0 1 は、後輪 4 0 4 と連動するように駆動される油圧ポンプ 4 1 6, 4 1 7 と、これらの油圧ポンプ 4 1 6,

4 1 7に接続され、前輪4 0 3の近傍に配設された前輪駆動用油圧モータ4 1 3 b、4 1 4 bと、これらの前輪駆動用油圧モータ4 1 3 b、4 1 4 bと前記油圧ポンプ4 1 6、4 1 7との間に接続された加圧手段4 3 5とを備え、これら油圧ポンプ4 1 6、4 1 7、前輪駆動用油圧モータ4 1 3 b、4 1 4 bおよび加圧手段4 3 5によって閉回路を構成しているから、この加圧手段4 3 5が作動油を加圧することによって、油圧ポンプ4 1 6、4 1 7の回転が急速に上昇したとしてもキャビテーションが発生することはない。

このため、作動油を貯留するために大きなリザーブタンクを設けなくてもキャビテーションの発生を阻止することができるから、キャビテーションが発生するのを阻止しながら、油圧回路の小型化・軽量化を図ることができる。したがって、エンジンの動力を機械的に前輪に伝達する従来の不整地走行用小型四輪車に較べて長く延びる伝動装置が不要になるから、車体の小型化を図ることができる。しかも、機構がきわめてシンプルとなり、車体レイアウトの自由度が大きい前後輪駆動式の不整地走行用小型四輪車を提供することができる。

加圧手段4 3 5を油圧ポンプ4 1 6、4 1 7の吸込側と油圧モータ4 1 3 b、4 1 4 bの排出側との間に介装しているから、作動油を油圧ポンプ4 1 6、4 1 7の吸込側で加圧することができ、キャビテーションがより一層発生し難くなる。しかも、加圧手段4 3 5は閉回路の低圧側（油圧モータ4 1 3 b、4 1 4 bより下流側）に位置しているから、加圧手段4 3 5としては耐圧性能が相対的に低いものを使用することができる。

加圧手段4 3 5を油圧ポンプ4 1 6、4 1 7の吐出側と、油圧モータ4 1 3 b、4 1 4 bの吸込側との間（閉回路の高圧側）に介装する構成を採ることによって、後進時（油圧ポンプ4 1 6、4 1 7が逆転するとき）にも加圧手段4 3 5で作動油を加圧することができるから、前進と後進を切換えるに当たって油圧回路の構成を変更する必要がなくなる。このため、前進時と後進時の両方において必ず閉回路の低圧側に加圧手段4 3 5が位置するように作動油通路を切換える必要がなくなるから、作動油通路を切換える切換弁が不要になって油圧回路を簡素化することができ、コストダウンを図ることができる。

この実施例では油圧ポンプ4 1 6、4 1 7の動力源をエンジン4 0 2としてい

るから、既存の不整地走行用小型四輪車に本発明に係る前輪駆動系の部材を組付けることによって前後輪駆動式の不整地走行用小型四輪車を簡単に製造することができる。なお、油圧ポンプ416、417の動力源は、エンジン402の他に電動モータとすることができる。この構成を採ることにより、電動モータによって油圧ポンプ416、417を駆動して前輪403を駆動することができるから、油圧の変動を小さく抑えることができ、キャビテーションがより一層発生し難くなる。

油圧モータ413b、414bは、前輪403と後輪404とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪403に同期して回転するように油圧が供給される構成としているから、後輪404と前輪403の回転速度が略等しいときには、油圧モータ413b、414bが油圧で回転したとしても前輪403に駆動力は発生することがなく、後輪404がスピンしたりして後輪404の駆動力が低下したときに前輪403に駆動力が発生する。したがって、後輪404の駆動力が低下したときに前輪403に駆動力が発生するから、操向ハンドル405を操作するときの操舵力は、前輪403と後輪404の回転速度差が生じないときには後輪404のみを駆動するときと同等になる。しかも、後輪404のみを駆動する走行形態から前輪403および後輪404を駆動する走行形態へ円滑かつ速やかに、しかも、乗員に衝撃を感じさせることなく移行することができる。

油圧モータ413b、414bは、前輪403と後輪404とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪403に後輪駆動力より小さい微小な駆動力が作用するように油圧が供給される構成とすることにより、後輪404と前輪403の回転速度が略等しいときに前輪403に僅かに駆動力が発生し、後輪404がスピンしたりして後輪404の駆動力が低下した瞬間、直ちにその前輪403の小さな駆動力が発揮される。しかも、前記駆動力はそのレベルが急激に増大するから、前輪駆動力を応答性よく発揮、増大させることができる。

後輪404のみを駆動して走行する形態と、後輪404と前輪403を駆動して走行する形態とを切替える2WD-4WD切換用電磁式開閉弁443を備えているから、舗装路などを走行するときに後輪404のみに駆動力が発生する走行形態を選択することによって、動力の全てを後輪404に伝達できるから、燃費

向上を図ることができる。

ゴムによって袋状に形成して高圧の気体を充填したブラダを加圧ユニットハウジング 4 3 8 に装填することによって加圧手段 4 3 5 を形成しているから、ブラダとハウジング 4 3 8 とからなる 2 部品によって加圧手段 4 3 5 を構成することができ、加圧手段 3 1 の構造が単純になる。

加圧手段 4 3 5 をフリーピストンにより高圧の気室と作動油室とが画成されるシリンダによって形成する構成を採る場合には、前記シリンダやフリーピストンは金属によって形成することができるから、ブラダを使用する構造に較べて圧力を設定する上での自由度が高くなる。

油圧ポンプ 4 1 6, 4 1 7 を有するオイルポンプユニット 4 1 2 と、油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b を有する左側油圧モータユニット 4 1 3、右側油圧モータユニット 4 1 4 と、加圧手段 4 3 5 を有する加圧ユニットハウジング 4 3 8 を接続した油圧制御ユニット 4 1 5 と、オイルフィルター 4 3 7 と、弁類とから油圧回路を構成し、前記オイルフィルター 4 3 7 を前記加圧ユニットの加圧ユニットハウジング 4 3 8 に一体的に組付けるとともに、前記弁類を前記油圧制御ユニット 4 1 5 に一体的に組付けているから、前輪駆動系の相対的に小型の補機をそれぞれ車体に搭載する構造に較べて、これらの補機に接続する配管やこれらを支持するブラケット類を削減でき、前輪駆動系の部材を車体へ組付ける作業およびこの部材のメンテナンス作業が簡単になる。しかも、補機用配管や前記ブラケット類の分だけコストダウンを図ることができる。

エンジン 4 0 2 の動力を後輪 4 0 4 に伝達し、後輪 4 0 4 を駆動する構造を採っているから、従来の不整地走行用小型四輪車の前輪駆動系の構成のみを油圧モータ駆動式の構成に代えることによって、この実施例の前後輪駆動式の不整地走行用小型四輪車 4 0 1 を簡単に実現することができる。

前輪駆動系の補機を油圧制御ユニット 4 1 5 として一体的に形成しているから、油圧制御ユニット 4 1 5 を搭載する位置の自由度を向上させることができる。

油圧ポンプ 4 1 6, 4 1 7 を有するオイルポンプユニット 4 1 2 をエンジン 4 0 2 のクランクケース 4 0 2 a の車体前側の端部に取付けているから、重量の集中化を図ることができるばかりか、第 1、第 2 作動油通路 2 5, 2 6 などの作動

油通路を形成する配管の接続が容易である。しかも、エンジン出力軸の近傍に油圧ポンプ416, 417が位置するから、これら両者の接続が容易であるとともに、エンジン出力軸と油圧ポンプ416, 417とを接続する動力伝達部材が短くてよい。

左側前輪403Lを駆動する油圧モータ413bと、右側前輪403Rを駆動する油圧モータ414bとを備え、各油圧モータで各前輪を独立に駆動する構成を採っているから、エンジンの動力を機械的に左右の前輪に伝達する従来の不整地走行用小型四輪車に較べて前輪駆動用のドライブシャフトやディファレンシャルギヤが不要になる。また、左右の前輪403を左右の油圧モータ413b, 414bでそれぞれ独立に駆動することから、容易にデフロック状態を作ることができ、複雑なデフロック機構が不要になる。したがって、前輪を駆動する機構がきわめてシンプルとなり、車体レイアウトの自由度を向上させることができる。

油圧ポンプ416, 417を左右2個とし、これらの油圧ポンプ416, 417から油圧モータ413b, 414bへの作動油通路を左右独立に設けているから、車体左側の前輪403Lと右側の前輪403Rとをそれぞれ別個の油圧ポンプの油圧で駆動できる。このため、油圧系がシンプルとなるばかりか、油圧ポンプ416, 417として小型のものを使用でき、車体レイアウトの自由度をより一層向上させることができる。

左右の油圧モータ413b, 414bからの作動油を作動油回収用油圧回路423を介して油圧ポンプ416, 417へ戻すとともに、作動油回収用油圧回路423の一部を左右共通とし、この共通部分に共通の油圧補機を配置しているから、左右の前輪403を油圧で駆動する構造を採りながら、油圧補機を左右の油圧系で共有することができる。このため、部品数を削減でき、コンパクト化および低コスト化を図ることができる。

左側油圧モータ413bと右側油圧モータ414bとをそれぞれ単独で動作させるデフロック用電磁式開閉弁430を設けているから、デフロック用電磁式開閉弁430によって左右の油圧モータ413b, 414bを単独で動作させることによって、一方の前輪403がぬかるみなどでスピンした場合であっても他方の前輪403の駆動力で走行を継続することができる。このため、悪路走破性が

高い前後輪駆動型小型四輪車を実現することができる。

エンジン 402 の動力を機械式動力伝達手段によって後輪 404 に伝達し、後輪 404 を駆動する構造を採っているから、本発明に係る前後輪駆動式の不整地走行用小型四輪車を従来の車両の前後輪駆動型四輪車の前輪駆動系の構成のみを油圧モータ駆動式の構成に代えることによって簡単に実現することができる。

2WD-4WD 切換用電磁式開閉弁 443 を操向ハンドル 405 の近傍のスイッチによって開閉できる構造を採っているから、後輪駆動での走行と、後輪 404 と前輪 403 の両方を使用する全輪駆動での走行とを走行中であっても簡単に切り換えることができる。

<実施例 5>

本発明を不整地走行用小型四輪車に適用する場合の他の実施例を図 31～図 37 によって説明する。

この実施例による不整地走行用小型四輪車の概略構成を図 31 に示す。同図は前進時の状態を現すように描いてある。この不整地走行用小型四輪車は、車体左側の前輪 500 を駆動する油圧モータ 501 と、車体右側の前輪 502 を駆動する油圧モータ 503 と、これらの油圧モータ 501, 503 に流量均等均等分割手段 504 を介してそれぞれ接続した油圧ポンプ 505 と、前記両油圧モータ 501, 503 と油圧ポンプ 505 との間に接続した加圧手段 506 とを備え、前記油圧ポンプ 505 と、油圧モータ 501, 503 と、加圧手段 506 によって閉回路 507 を構成したものである。

前記左側前輪用油圧モータ 501 は、油圧ポンプ 505 から流量均等分割手段 504 を介して作動油が圧送されることによって、出力軸 508 が回転して左側前輪 500 を駆動する。また、右側前輪用油圧モータ 503 は、油圧ポンプ 505 から流量均等分割手段 504 を介して作動油が圧送されることによって、出力軸 509 が回転して右側前輪 502 を駆動する。前記流量均等分割手段 504 は、油圧ポンプ 505 から圧送された作動油を前記両油圧モータ 501, 503 に分配する構造を採っている。

油圧ポンプ 505 は、図示していない車体に搭載したエンジンや電動モータか

らなる動力源 5 1 0 によって駆動され、図示していない後輪に連動して回転するように構成している。

前記加圧手段 5 0 6 は、閉回路 5 0 7 中の作動油を加圧するためのもので、この実施例においては図 3 1 中に実線で示すように、油圧ポンプ 5 0 5 の吸込側と油圧モータ 5 0 1、5 0 3 の排出側との間に介装している。なお、加圧手段 5 0 6 は、同図中に二点鎖線で示すように、油圧ポンプ 5 0 5 の吐出側と油圧モータ 5 0 1、5 0 3 の吸込側との間に介装することもできる。

以下、この不整地走行用小型四輪車の具体的な実施例を図 3 2 ないし図 3 6 によって詳細に説明する。

図 3 2 ないし図 3 6 は実施例 5 における油圧回路を示す図で、図 3 2 はデフロク・ON 状態で前進するときの状態を示し、図 3 3 はデフロク・OFF 状態で前進するときの状態を示し、図 3 4 はデフロク・ON 状態で後進するときの状態を示し、図 3 5 はデフロク・OFF 状態で後進するときの状態を示し、図 3 6 は後輪のみを駆動して前進しているときの状態を示し、図 3 7 は後輪のみを駆動して後進しているときの状態を示す。これらの図において、前記図 2 1 ないし図 3 0 によって説明したものと同一もしくは同等の部材については、同一符号を付し詳細な説明は省略する。

図 3 2 ないし図 3 7 に示す前輪駆動装置 4 1 1 は、エンジン駆動式の油圧ポンプ 4 6 1 と左右の油圧モータ 4 1 3 b、4 1 4 b との間に 4 ポート 3 位置切替弁からなる第 1 スプール弁 4 6 2 と、作動油分配用の 4 ポート 3 位置切替弁からなる第 2 スプール弁 4 6 3 とを介装している。第 2 スプール弁 4 6 3 が本発明に係る流量均等分割手段を構成している。

前記油圧ポンプ 4 6 1 は、実施例 4 の構成を採るときに用いたものと同一のものである。また、前記第 1 スプール弁 4 6 2 と第 1 および第 2 作動油通路 4 2 5、4 2 6 との間には、作動油回収用油圧回路 4 2 3 を介装している。さらに、2WD-4WD 切換用電磁式開閉弁 4 4 3 は、前記第 1 作動油通路 4 2 5 と第 2 作動油通路 4 2 6 との間に介装している。

前記第 1 スプール弁 4 6 2 は、前進時と後進時とで作動油の流れる方向を変えるためのもので、第 1 および第 2 作動油通路 4 2 5、4 2 6 の差圧によって弁体

がスプリングの弾発力に抗して移動し、これら両作動油通路 4 2 5, 4 2 6 の油圧が等しくなったとき、あるいは油圧が 0 になったときに、スプリングの弾発力によって弁体が中立位置に位置付けられる構造を採っている。このスプール弁 4 6 2 には、前記第 1、第 2 作動油通路 4 2 5, 4 2 6 の他に、作動油回収用油圧回路 4 2 3 の上流端を接続している。

前記第 2 スプール弁 4 6 3 は、左右の油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b に分配される作動油の流量が均等に分割されるよう制御するためのもので、この第 2 スプール弁 4 6 3 の前進時での二つの作動油入口（後進時には作動油出口になる）4 6 3 a, 4 6 3 b の差圧によって弁体がスプリングの弾発力に抗して移動する構造を採っている。前記二つの作動油入口（作動油出口）4 6 3 a, 4 6 3 b は、同一径の絞り 4 6 4 を介して第 1 作動油通路 4 2 5（前進時）または作動油回収用油圧回路 4 2 3（後進時）にそれぞれ接続している。

また、両油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b の第 1 作動油通路 4 2 5 どうしの間には、デフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 を介装している。なお、両油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b の第 2 作動油通路 4 2 6 どうしは、互いに連通させて第 1 スプール弁 4 6 2 に接続している。

この実施例では、両油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b の第 1 作動油通路 4 2 5 と第 2 スプール弁 4 6 3 の上流側との間にハイスピードバイパス弁 4 6 5 を介装している。このハイスピードバイパス弁 4 6 5 は、前記絞り 4 6 4 における前進時に上流側となる作動油通路と、両油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b の第 1 作動油通路 4 2 5 との間に介装してあり、前進時（図 3 2 中に矢印で示すように作動油が流れるとき）であって高速時（油圧ポンプ 4 6 1 が高速で回転するとき）に絞り 4 6 4 の存在により第 2 スプール弁 4 6 3 を迂回して作動油を両油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b に効率的に供給する構造を採っている。

この実施例による小型四輪車において、前輪 4 0 3 と後輪 4 0 4 とに駆動力を発生させて走行（4WD 前進）するためには、図 3 2 に示すように、2WD-4WD 切換用電磁式開閉弁 4 4 3 を閉動作させるとともに、デフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 を閉動作させて（デフロック・ON）エンジン 4 0 2 の変速機を前進側に切換えて車体を前進させる。このように前進させると、エンジンの出力軸が

正転することによって油圧ポンプ461が正転し、第1作動油通路425の油圧が上昇する。この結果、第1スプール弁462の弁体が図32に示すように同図の右側へ移動し、油圧が第2スプール弁463に作用する。

低速運転時には、同一径の絞り464により第2スプール弁463を通して左側油圧モータ413bと右側油圧モータ414bの第1作動油通路425に均等量の作動油が流入し、左右の油圧モータ413b、414bは同一回転速度で回転される。高速運転時には、絞り464が抵抗となって第2スプール弁463を迂回してハイスピードバイパス弁465を通して前記第1作動油通路425に作動油が効率的に流入する。第1作動油通路425に流入した作動油は両油圧モータ413b、414bと第2作動油通路426とを通過して第1スプール弁462に戻り、さらにここから作動油回収用油圧回路423を通過して油圧ポンプ461に戻る。

このように作動油が循環することによって、エンジン402の動力が油圧に変換され、この油圧によって前輪403が後輪404と略同一の回転速度で回転するように油圧モータ413b、414bが作動する。このとき、前輪403と後輪404の回転速度が略等しい場合には、前輪403に駆動力は発生することはない、後輪404に発生する駆動力で走行する。

そして、後輪404がスピンしたりして後輪404の駆動力が低下し、前輪403の回転に対して車速が低下すると、前輪403に駆動力が発生する。すなわち、この小型四輪車401は、4WD走行とはいえ後輪404がスピンしないような路面を走行しているときには、後輪404のみに駆動力が発生する走行形態を採り、後輪404がスピンしたときには、前輪403と後輪404とに駆動力が発生する走行形態を採る。

したがって、4WD時でも操舵力は軽くなり、必要なときには遅れることなく4WD機能を発揮することができる。しかも、2WDから4WDへの移行がスムーズに行われる。

また、上述したように4WD走行を行っているときに、例えば左側の前輪403Lがぬかるみに入ってスピンした場合には、第2スプール弁463によって他方の前輪403Rに駆動力が多く発生するように油圧回路が制御される。すなわ

ち、この場合には、左前輪 4 0 3 L のスピンにより第 2 スプール弁 4 6 3 のポート A での流量がポート B での流量より増大し、受圧部 C の圧力が相対的に低下するから、弁体が図 3 2 に示した位置より左側へ移動する。この結果、ポート B のみに作動油が流れるようになって作動油の大部分が右側油圧モータ 4 1 4 b に供給されるから、右側の前輪 4 0 3 R の駆動力が増大し、ぬかるみを脱出できる。ポート B での流量がある程度増大すると、受圧部 D の圧力が低下することによって弁体が図 3 2 の右側へ移動し、初期位置に復帰する。

このように弁体が往復することによって、一方の前輪 4 0 3 がスピンしたときに他方の前輪 4 0 3 の駆動力が増大し、次の瞬間に元に戻るから、左右の油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b に供給される作動油が常に略等しくなるように制御される。言い換えれば、デフロック ON 状態で走行することができ、4 WD 時に一方の前輪 4 0 3 がぬかるみに入ってスピンするような場合でも他方の前輪 4 0 3 の駆動力によってぬかるみから脱出することができる。

この実施例による不整地走行用小型四輪車は、図 3 3 に示すように、デフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 を開動作させることによって、左右の油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b の第 1 作動油通路 4 2 5 どうしが連通されてデフロック OFF の走行形態を採ることができる。このため、4 WD 時であって旋回時には、左右の油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b のうち車輪の回転速度の遅い方の油圧モータ（旋回内側の前輪 4 0 3 を駆動する油圧モータ）に供給される作動油の一部がデフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 を介して他方の油圧モータに流れ込む。

すなわち、旋回時、左右直結された後輪の回転速度より前輪 4 0 3 の回転速度の方が大きいため、各油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b が前輪 4 0 3 に駆動力を発生させることはなく、しかも、その上、左右の前輪 4 0 3 の回転速度に対応するように各油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b への作動油の供給量に変化するから、各油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b は各前輪 4 0 3 の回転の抵抗にならずに前輪 4 0 3 はスムーズに回転する。

この走行形態（4 WD デフロック・OFF 状態）では、後輪 4 0 4 がぬかるみでスピンし、かつ一方の前輪 4 0 3 もぬかるみに入ってスピンした場合、この一方の前輪 4 0 3 の油圧モータの回転数が上昇し、他方の油圧モータの出力（他方

の前輪 4 0 3 の駆動力) が低下してぬかるみから脱出できなくなる可能性もある。このような場合には、デフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 を図 3 2 に示すように閉動作 (デフロック・ON) させる。

この実施例による小型四輪車において、前進から後進に切換えるときには、車体を停止させてエンジン 4 0 2 の変速機を後進側に切換える。このとき、車体の停止とともにエンジン 4 0 2 の出力軸が停止すると、前輪駆動装置 4 1 1 の油圧ポンプ 4 6 1 も停止し、油圧回路の油圧が消失する。

このように油圧が消失すると、第 1 スプール弁 4 6 2 の弁体がスプリングの弾発力によって中立位置に位置付けられる。その後、車体をエンジン 4 0 2 の動力によって後進させると、エンジン 4 0 2 の出力軸が逆転することによって油圧ポンプ 4 6 1 が逆転する。この結果、第 2 作動油通路 4 2 6 の圧力が上昇し、図 3 4 に示すように、第 1 スプール弁 4 6 2 の弁体が前進時とは反対方向に移動する。

後進時には、油圧ポンプ 4 6 1 から第 2 作動油通路 4 2 6 → 第 1 スプール弁 4 6 2 → 油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b → 第 2 スプール弁 4 6 3 → 第 1 スプール弁 4 6 2 → 作動油回収用油圧回路 4 2 3 → 第 1 作動油通路 4 2 5 → 油圧ポンプ 4 6 1 からなる油圧系に作動油が循環し、左側油圧モータ 4 1 3 b および右側油圧モータ 4 1 4 b が逆転する。

図 3 4 に示す状態では、デフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 を閉動作 (デフロック・ON) させ、左右の前輪 4 0 3 をそれぞれ独立で駆動しているが、後進時にもデフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 を開動作 (デフロック・OFF) させることによって、前述の前進時と同様に旋回時に左右の前輪 4 0 3 は駆動力が発生しない状態でスムーズに回転する。この開閉弁 4 3 0 を開動作させて後進するときの状態を図 3 5 に示す。

この実施例による不整地走行用小型四輪車において、前輪 4 0 3 に駆動力が発生することがない走行形態、すなわち後輪 4 0 4 のみに生じる駆動力で前進走行する走行形態 (2WD 前進) を採るためには、図 3 6 に示したように、2WD - 4WD 切換用電磁式開閉弁 4 4 3 を開動作 (2WD) させる。この開閉弁 4 4 3 が開くと、油圧ポンプ 4 6 1 から吐出された作動油は、第 1 作動油通路 4 2 5 → 2WD - 4WD 切換用電磁式開閉弁 4 4 3 → 第 2 作動油通路 4 2 6 → 左側油圧ボ

ンプ 4 1 6 からなる油圧系を循環する。

すなわち、油圧ポンプ 4 6 1 は油圧モータという負荷がなく単に作動油を循環させているだけなので、油圧ポンプ 4 6 1 の出口と入口との間に大きな差圧は発生せず、第 1 スプール弁 4 6 2 の弁体がスプリングの弾発力によって中立位置に位置付けられて油圧モータ側と油圧ポンプ側とに油圧回路が分断される。このときには、油圧モータ側の作動油は油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b と第 1 および第 2 スプール弁 4 6 2, 4 6 3 からなる油圧系を循環する。このため、前輪 4 0 3 は車体の前進に伴って連れ回るようになる。

このように後輪 4 0 4 のみを駆動して前進走行するときには、デフロック用電磁式開閉弁 4 3 0 は閉動作させておく。

後輪 4 0 4 のみに駆動力を発生させて後進する場合（2WD 後進）には、前輪駆動装置 4 1 1 の弁類の開閉状態は変えることなく、エンジン 4 0 2 の変速機のみを後進側へ切替える。このときには、前輪駆動装置 4 1 1 の作動油は図 3 7 に示すように流れる。

すなわち、油圧ポンプ 4 6 1 から吐出された作動油は、第 2 作動油通路 4 2 6 → 2WD - 4WD 切替用電磁式開閉弁 4 4 3 → 第 1 作動油通路 4 2 5 → 油圧ポンプ 4 6 1 からなる油圧系を循環する。

したがって、油圧モータを 1 個とする構成でも実施例 4 の構成を採るときと同等の効果を奏する。この実施例においても加圧手段 4 3 5 を油圧ポンプ 4 6 1 の吸込側と油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b の排出側との間に介装しているから、作動油を油圧ポンプ 4 1 6, 4 1 7 の吸込側で加圧することができ、キャビテーションがより一層発生し難くなる。しかも、加圧手段 4 3 5 は閉回路の低圧側（油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b より下流側）に位置しているから、加圧手段 4 3 5 としては耐圧性能が相対的に低いものを使用することができる。

加圧手段 4 3 5 を油圧ポンプ 4 6 1 の吐出側と、油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b の吸込側との間（閉回路の高圧側）に介装する構成を採ることによって、後進時（油圧ポンプ 4 6 1 が逆転するとき）にも加圧手段 4 3 5 で作動油を加圧することができるから、前進と後進を切替えるに当たって油圧回路の構成を変更する必要がなくなる。このため、前進時と後進時の両方において必ず閉回路の低圧側

に加圧手段 4 3 5 が位置するように作動油通路を切換える必要がなくなるから、作動油通路を切換える切換弁が不要になって油圧回路を簡素化することができ、コストダウンを図ることができる。

この実施例 5 で示したように一つの油圧ポンプ 4 6 1 が吐出した作動油を第 2 スプール弁 4 6 3 で二つの油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b に分配する構成を採ることによって、一つの油圧ポンプ 4 6 1 で左右の前輪 4 0 3 を駆動できるから、部品数を削減でき、コストダウンを図ることができる。

この実施例では、4WD 時で前輪 4 0 3 と後輪 4 0 4 とが略同一回転速度で回転する走行状態では、前輪 4 0 3 に駆動力が発生しないように構成する例を示したが、左右の油圧モータ 4 1 3 b, 4 1 4 b は、そのような走行状態で前輪 4 0 3 に後輪駆動力より小さい微小な駆動力が作用するように油圧が供給されるようにしてもよい。この構成を採ることにより、後輪 4 0 4 と前輪 4 0 3 の回転速度が略等しいときに前輪 4 0 3 に僅かに駆動力が発生しており、このため、後輪 4 0 4 がスピンしたりして後輪 4 0 4 の駆動力が低下した瞬間、直ちにその前輪 4 0 3 の小さな駆動力が発揮され、しかも、駆動力はそのレベルが急激に増大する。このため、前輪駆動力を応答性よく発揮、増大させることができる。

上述した実施例 4 および実施例 5 では、エンジン 4 0 2 の動力を機械式動力伝達手段によって後輪 4 0 4 に伝達する構造を採っているが、後輪 4 0 4 も前輪 4 0 3 と同様に油圧によって駆動することもできる。この構成を採ることによって、後輪駆動用のドライブシャフトなどの部材を省略することができるから、より一層車体のレイアウトの自由度が増大する。

産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る前後輪駆動型車両は、両輪駆動型の自動二輪車として、また、全輪駆動型の三輪車や四輪車として有用であり、特に車体の小型化が要請されている車両に用いるのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 後輪と連動するように駆動される油圧ポンプと、この油圧ポンプに接続され、前輪の近傍に配設された前輪駆動用油圧モータと、この前輪駆動用油圧モータと前記油圧ポンプとの間に接続された加圧手段とを備え、これら油圧ポンプ、前輪駆動用油圧モータおよび加圧手段によって閉回路を構成したことを特徴とする前後輪駆動型車両。
2. 請求の範囲第1項において、加圧手段を油圧ポンプの吸込側と油圧モータの排出側との間に介装したことを特徴とする前後輪駆動型車両。
3. 請求の範囲第1項において、加圧手段を油圧ポンプの吐出側と油圧モータの吸込側との間に介装したことを特徴とする前後輪駆動型車両。
4. 請求の範囲第1項において、油圧ポンプの動力源をエンジンとしたことを特徴とする前後輪駆動型車両。
5. 請求の範囲第1項において、油圧ポンプの動力源を電動モータとしたことを特徴とする前後輪駆動型車両。
6. 請求の範囲第1項において、油圧モータは、前輪と後輪とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪に同期して回転するように油圧が供給されることを特徴とする前後輪駆動型車両。
7. 請求の範囲第1項において、油圧モータは、前輪と後輪とが略同一回転速度で回転する走行状態で前輪に後輪駆動力より小さい駆動力が作用するように油圧が供給されることを特徴とする前後輪駆動型車両。

8. 請求の範囲第1項において、後輪のみを駆動して走行する形態と、後輪と前輪を駆動して走行する形態とを切替える走行形態切替手段を設けたことを特徴とする前後輪駆動型車両。

9. 請求の範囲第1項において、ゴムによって袋状に形成して高圧の気体を充填したブラダを作動油通路の一部をなすハウジングに装填することによって加圧手段を形成したことを特徴とする前後輪駆動型車両。

10. 請求の範囲第1項において、フリーピストンにより高圧の気室と作動油室とが画成されるシリンダによって加圧手段を形成したことを特徴とする前後輪駆動型車両。

11. 請求の範囲第1項において、油圧ポンプを有するポンプユニットと、油圧モータを有するモータユニットと、加圧手段を有する油圧ユニットと、オイルフィルターと、弁類とから油圧回路を構成し、前記オイルフィルターを前記油圧ユニットのハウジングに一体的に組付けるとともに、前記弁類を前記3個のユニットのうち少なくとも一つに一体的に組付けたことを特徴とする前後輪駆動型車両。

12. 請求の範囲第9項において、油圧ユニットのハウジング内にオイルフィルターと加圧手段とを長手方向が平行になるように互いに近接させて並設し、前記ハウジングの前記長手方向の端部に作動油入口および作動油出口を配設したことを特徴とする前後輪駆動型車両。

13. 請求の範囲第10項において、オイルフィルターの端部側に作動油入口および作動油出口を配設するとともに、加圧手段の端部側にリリーフ弁を配設したことを特徴とする前後輪駆動型車両。

14. 請求の範囲第1項において、前輪のハブを筒部と底部とを有する有底円筒状に形成することにより、このハブに一側方に向けて開口する円形凹部を形成し、

前記底部を軸受によって車軸に回転自在に支持させ、前記車軸に前記円形凹部を閉塞する円板状のカバーを固定し、このカバーに前輪駆動用の油圧モータを支持させてこの油圧モータの出力軸とハブとを前記カバーで閉塞された前記円形凹部内で歯車結合させ、前記カバーの外周部を前記筒部と前記底部との境界部分に位置付け、このカバーの外周部と前記筒部との間にラビリンスシールを形成し、このラビリンスシールより底部側であってカバーの外周部とハブとの間にシール部材を介装したことを特徴とする前後輪駆動型車両。

15. 請求の範囲第12項において、油圧モータとハブとの歯車結合部と、カバーとを互いに近接させたことを特徴とする前後輪駆動型車両。

16. 請求の範囲第12項において、ハブを軸支する軸受を、一つの復列式転がり軸受によって構成したことを特徴とする前後輪駆動型車両。

17. 請求の範囲第1項において、前輪を左右2個とし、油圧モータを左側前輪と右側前輪とにそれぞれ設け、各油圧モータは各前輪を独立に駆動する構成としたことを特徴する前後輪駆動型車両。

18. 請求の範囲第15項において、油圧ポンプを、左側前輪用油圧モータを駆動する左側前輪用油圧ポンプと、右側前輪用油圧モータを駆動する右側前輪用油圧ポンプとによって構成し、これらの油圧ポンプから各油圧モータへ作動油を供給する作動油通路を左右独立に設けたことを特徴とする前後輪駆動型車両。

19. 請求の範囲第15項において、油圧ポンプを1個とし、この油圧ポンプから左側前輪用油圧モータおよび右側前輪用油圧モータへ作動油を供給する作動油通路の途中に流量均等分割手段を設けたことを特徴とする前後輪駆動型車両。

20. 請求の範囲第15項において、左側前輪用油圧モータおよび右側前輪用油圧モータから作動油を作動油回収回路を介して油圧ポンプへ戻す構成とし、前記

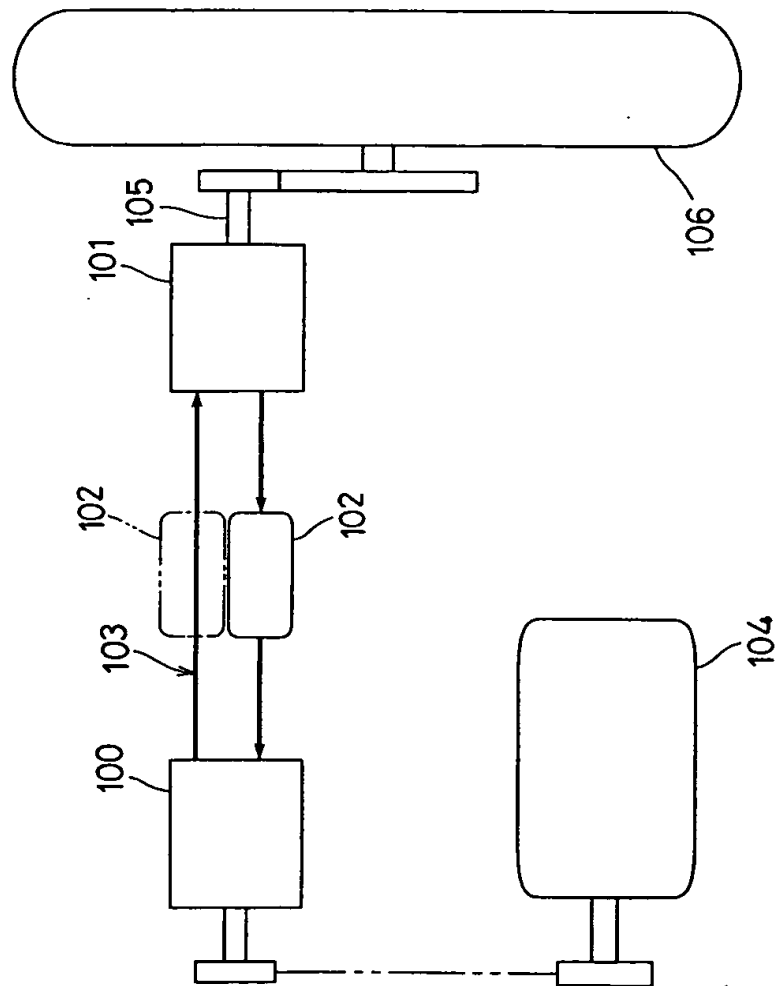
作動油回収回路の一部を左右共通とし、この共通部分に共通の油圧補機を配置したことを特徴とする前後輪駆動型車両。

21. 請求の範囲第15項において、左側前輪用油圧モータと右側前輪用油圧モータとをそれぞれ単独で動作させるデフロック用開閉弁を設けたことを特徴とする前後輪駆動型車両。

22. 請求の範囲第1項において、エンジンの動力を機械式伝動手段によって後輪に伝達し、後輪を駆動する構造としたことを特徴とする前後輪駆動型車両。

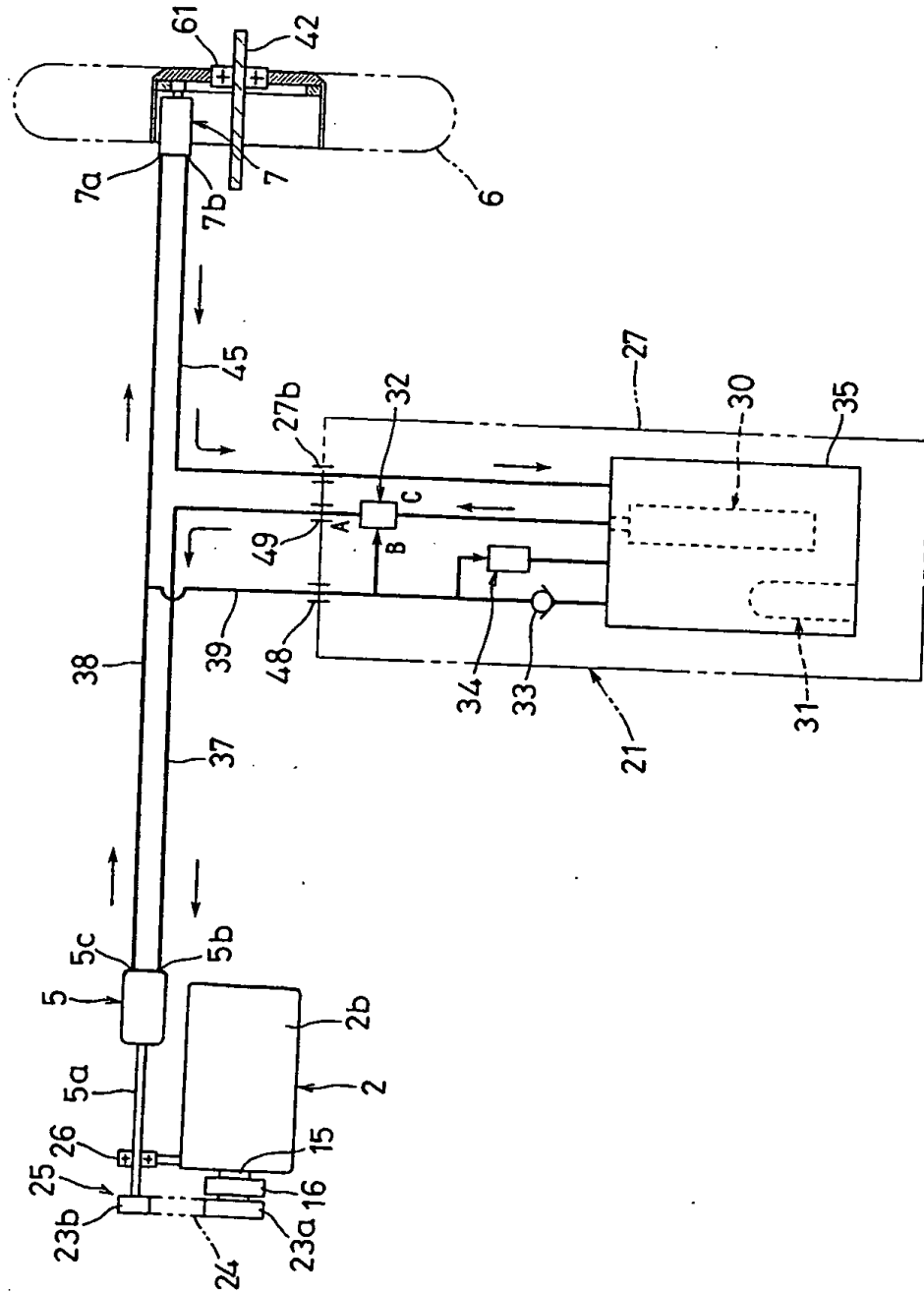
1/36

☒ 1



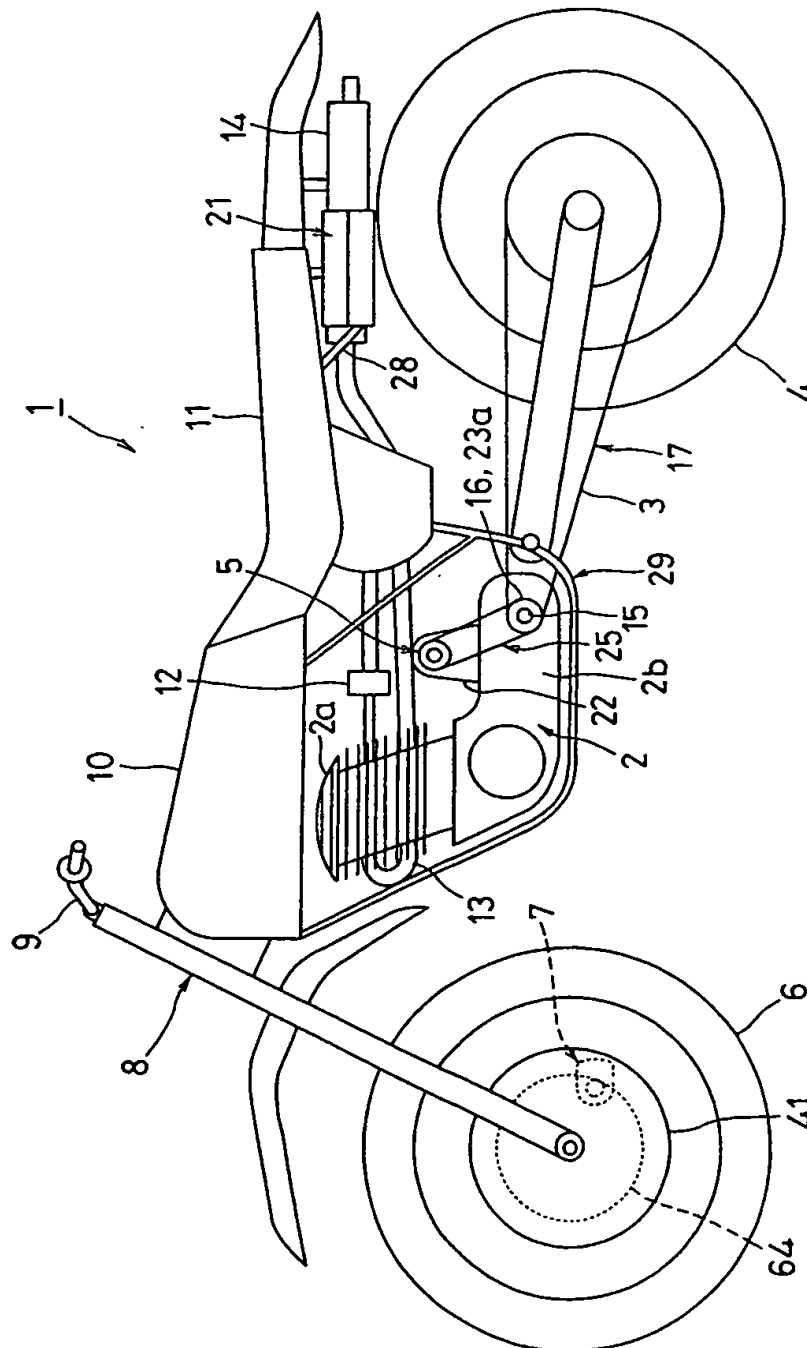
2/36

2



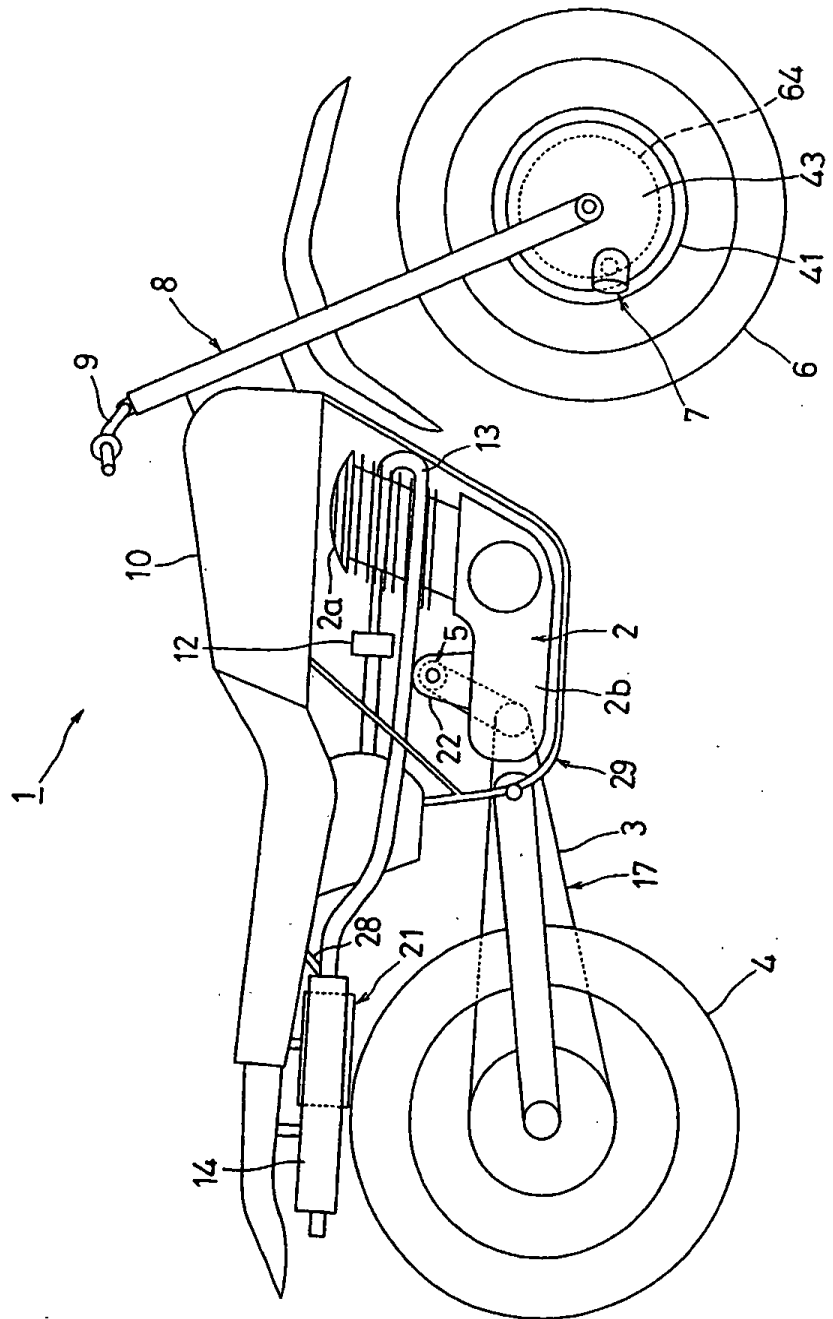
3/36

3



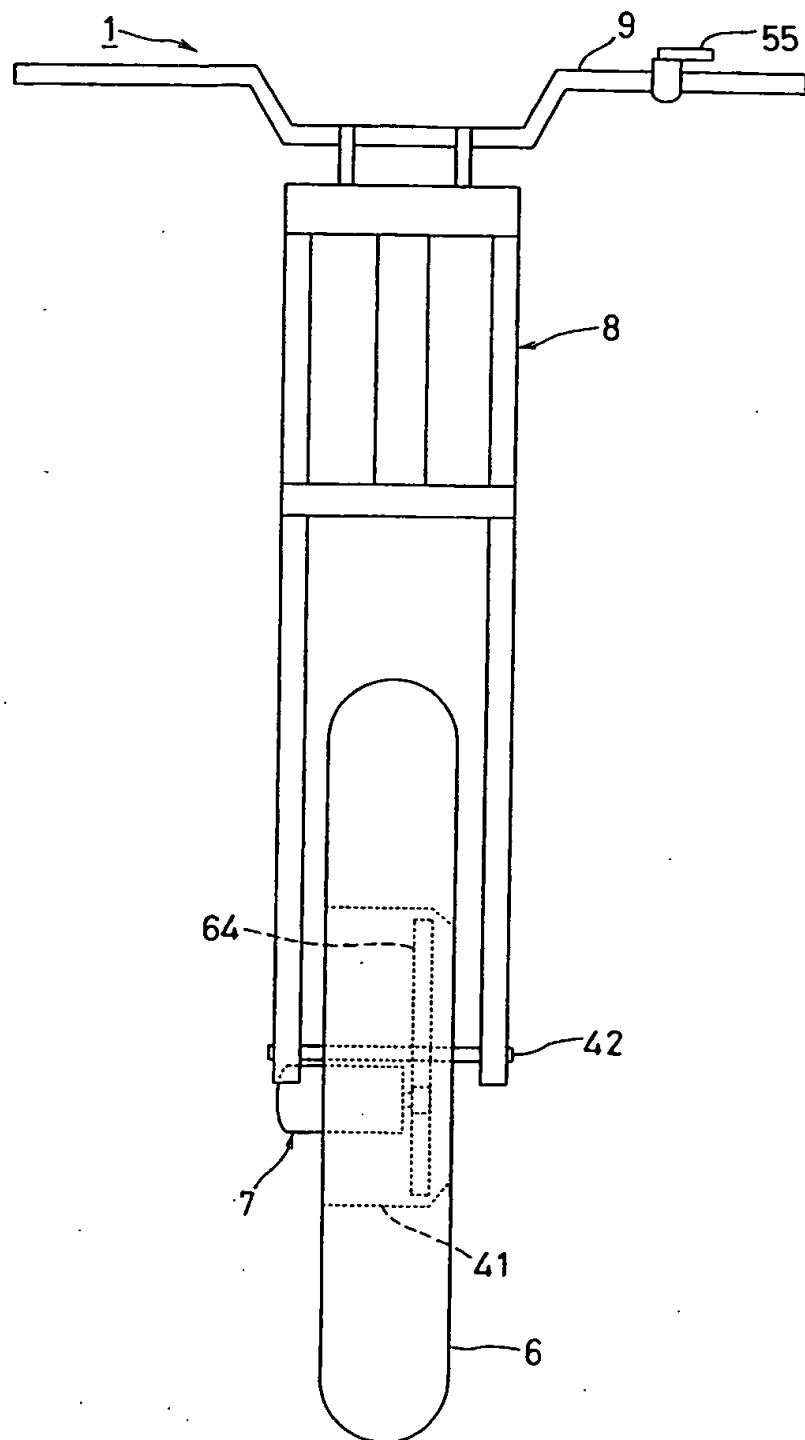
4/36

4



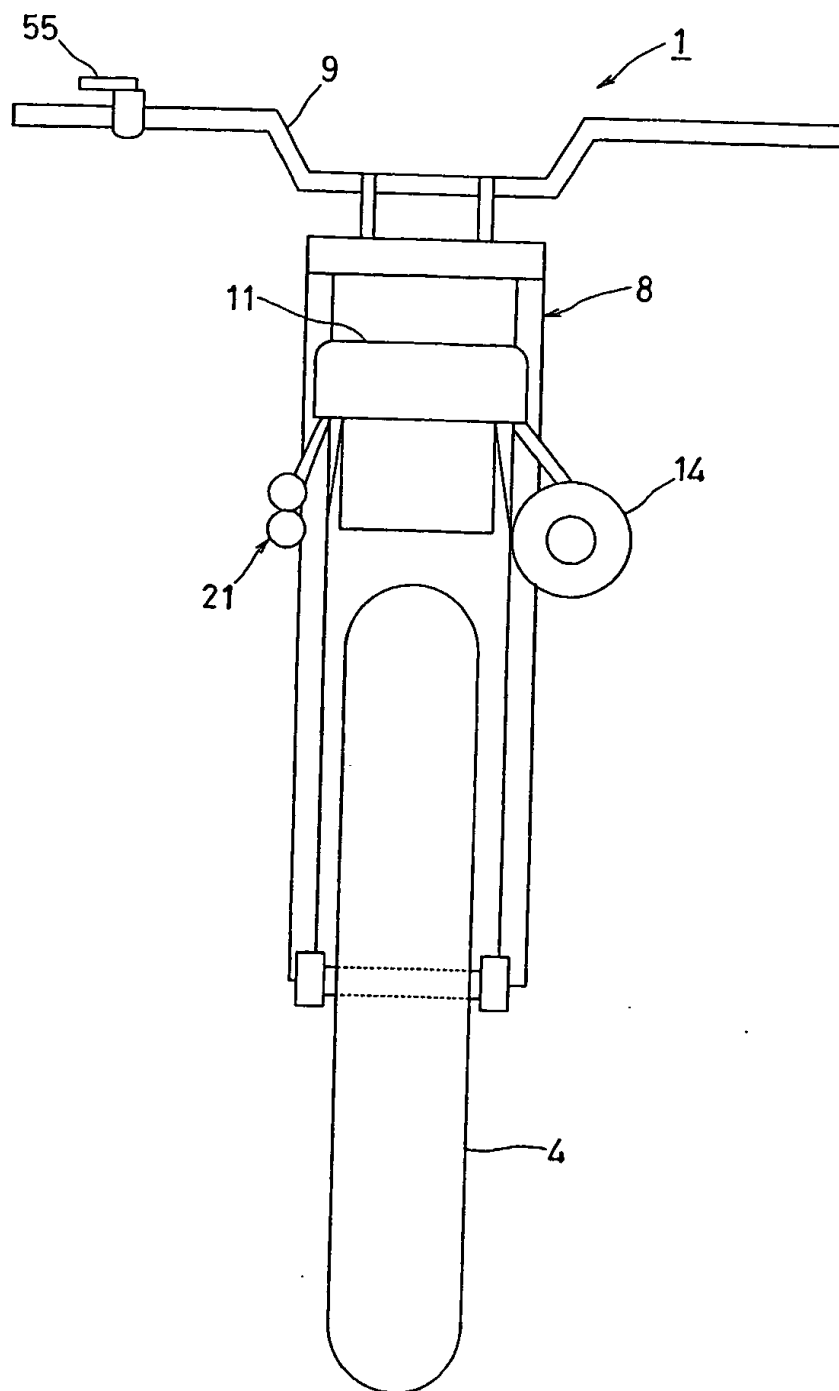
5/36

☒ 5



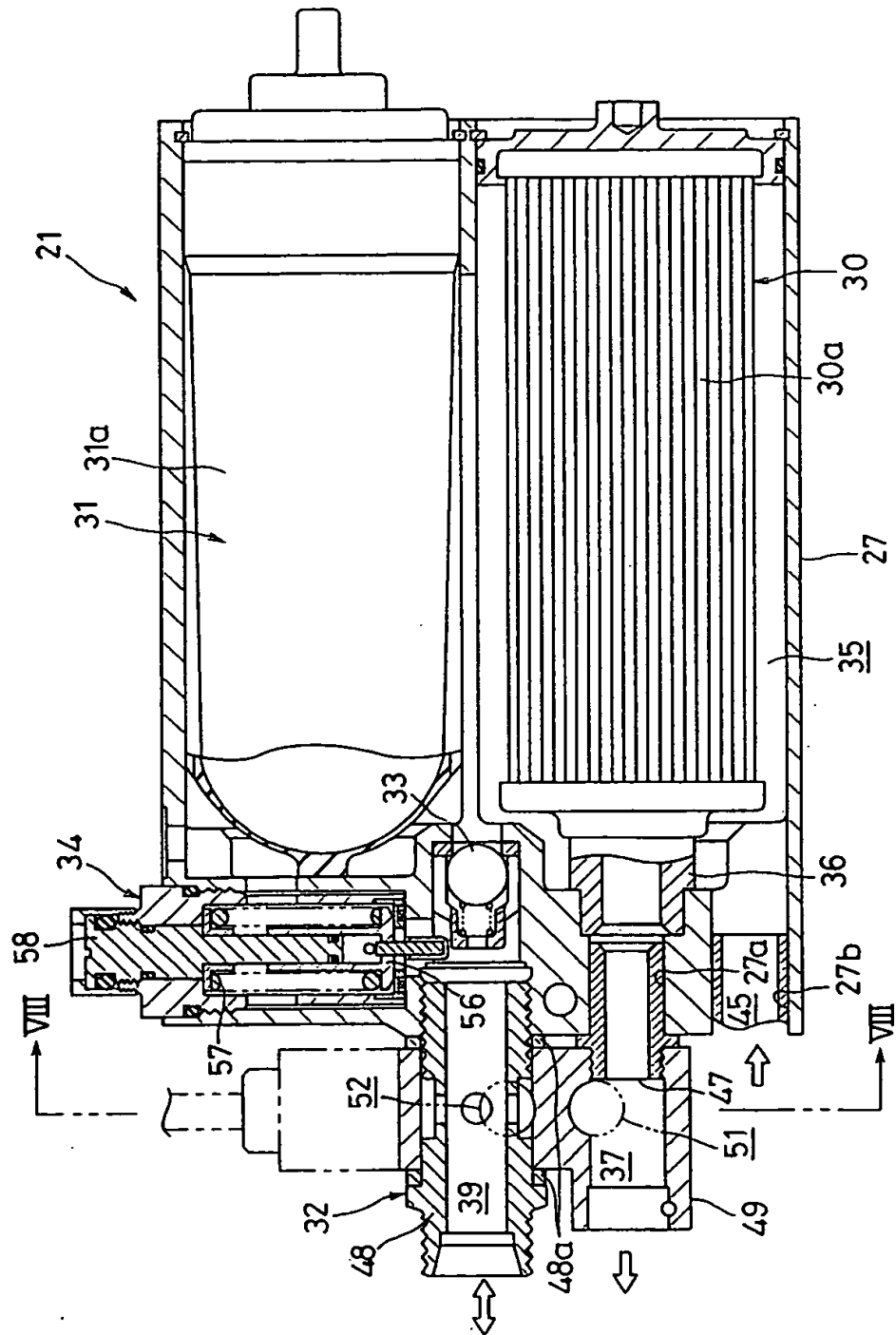
6/36

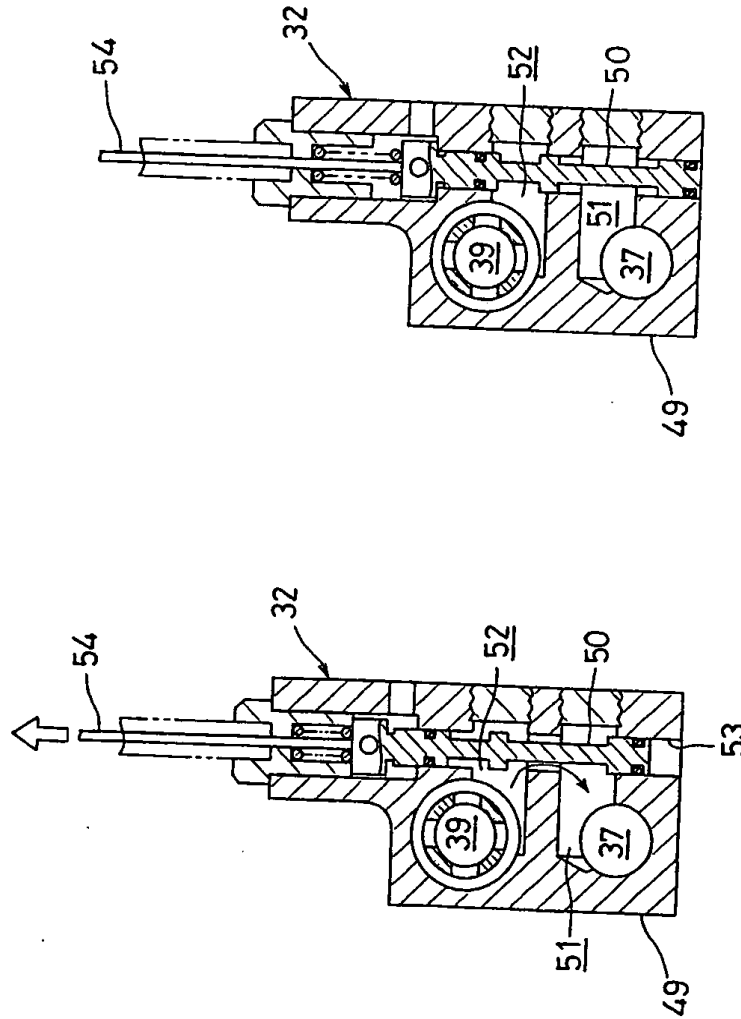
6



7/36

7



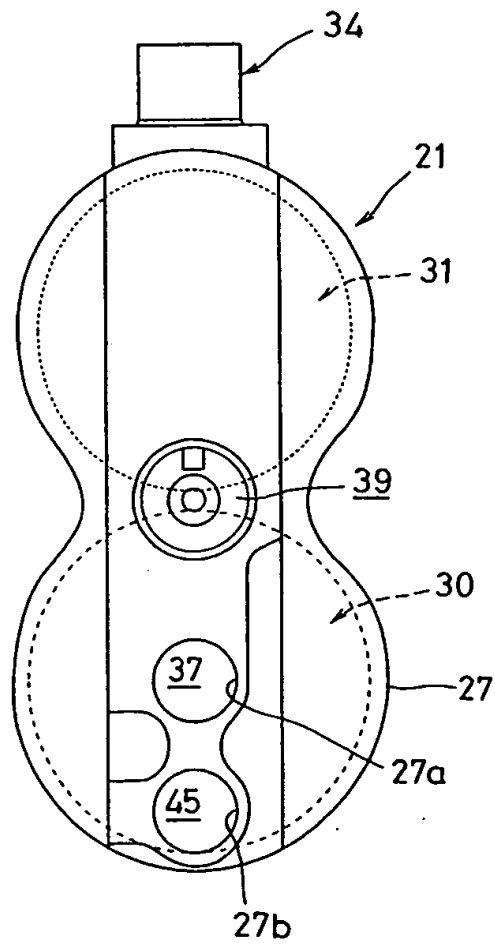


8-A

8-B

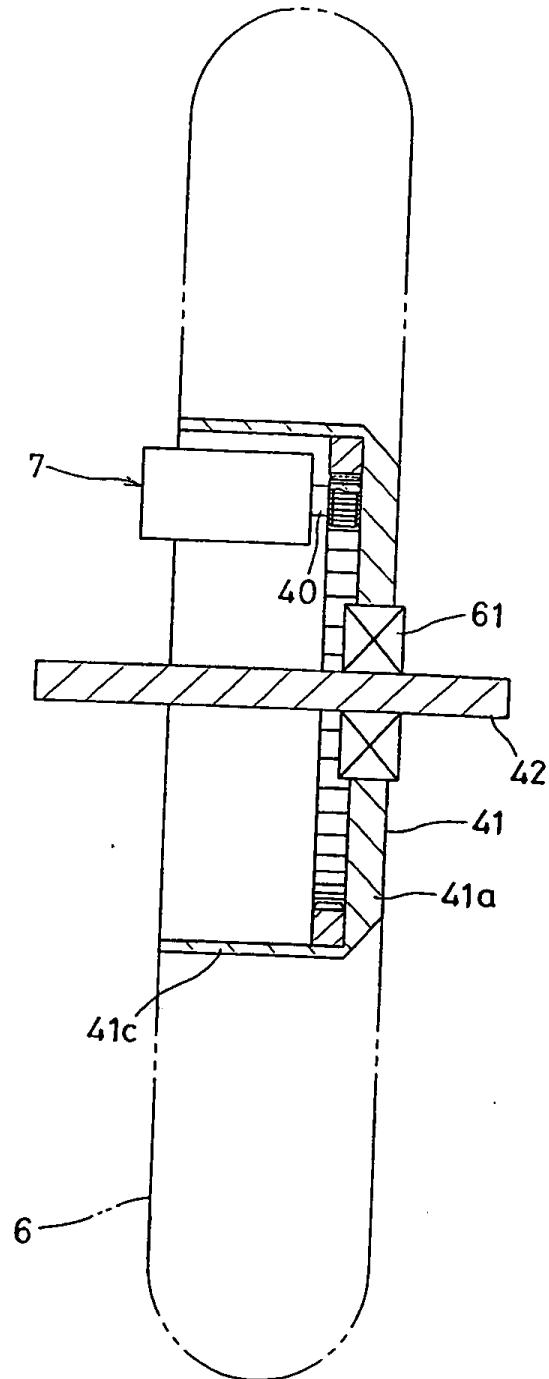
9/36

図 9



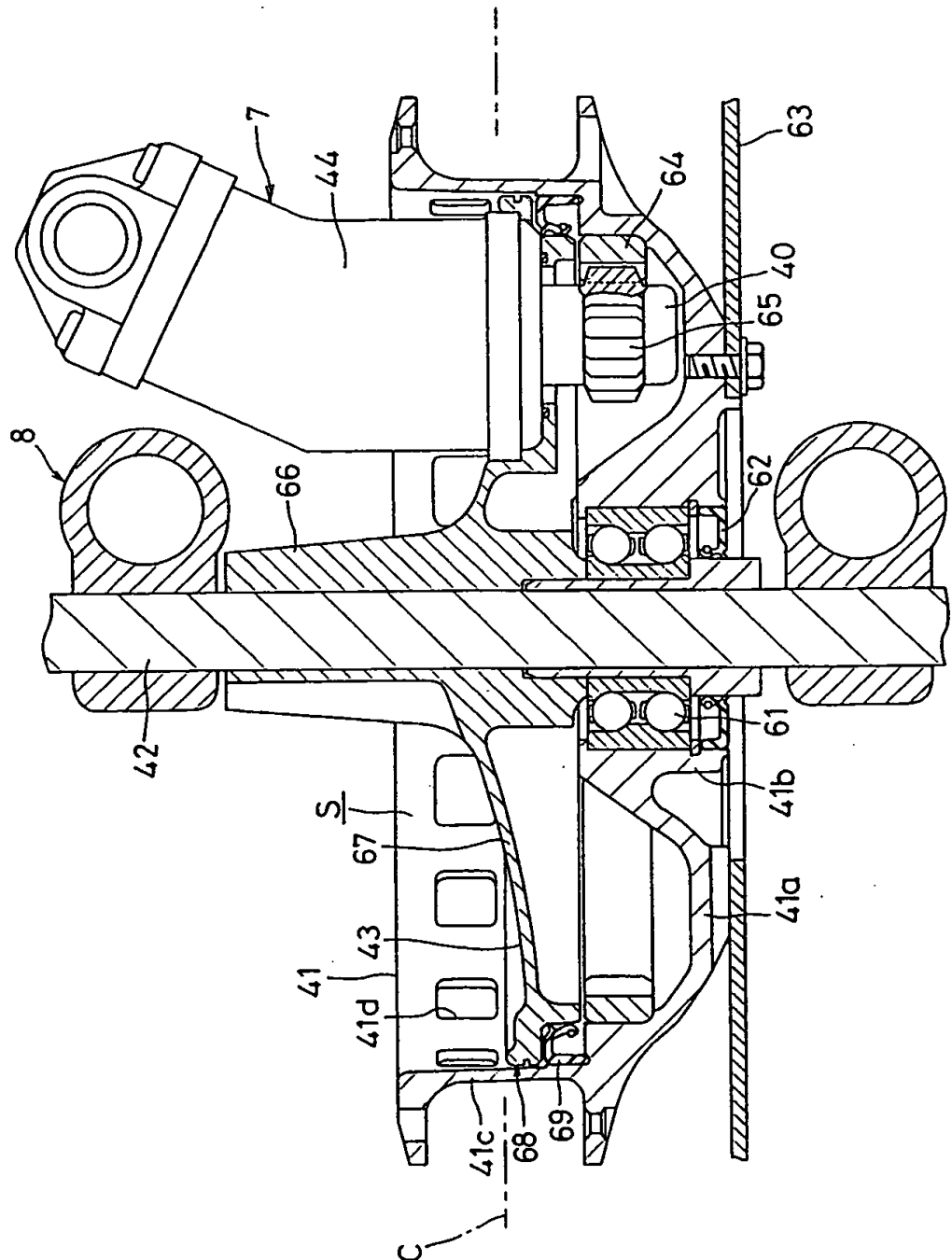
10/36

10



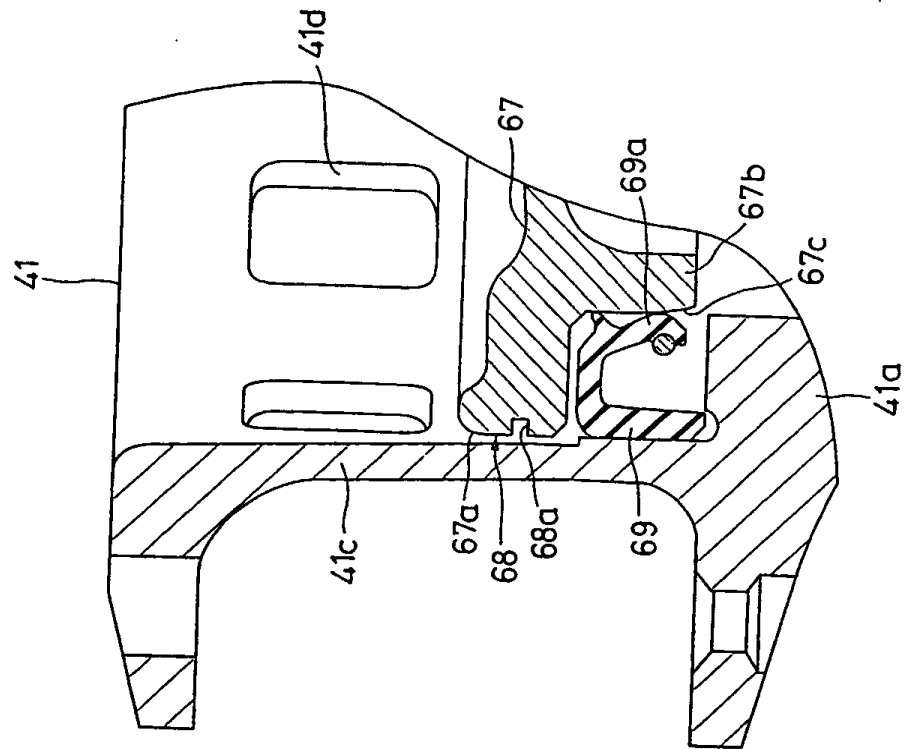
11/36

11



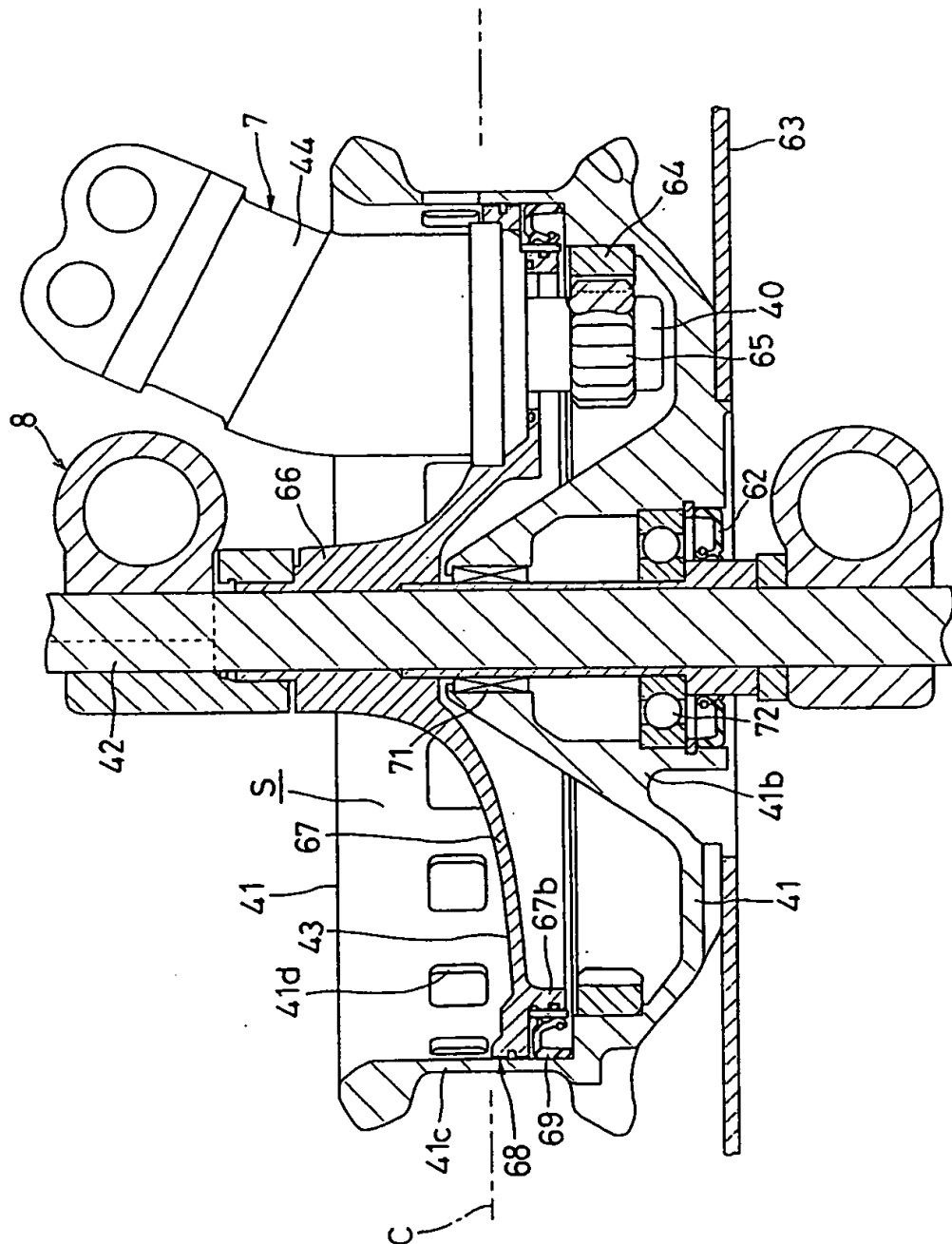
12/36

12



13/36

13



14/36

14

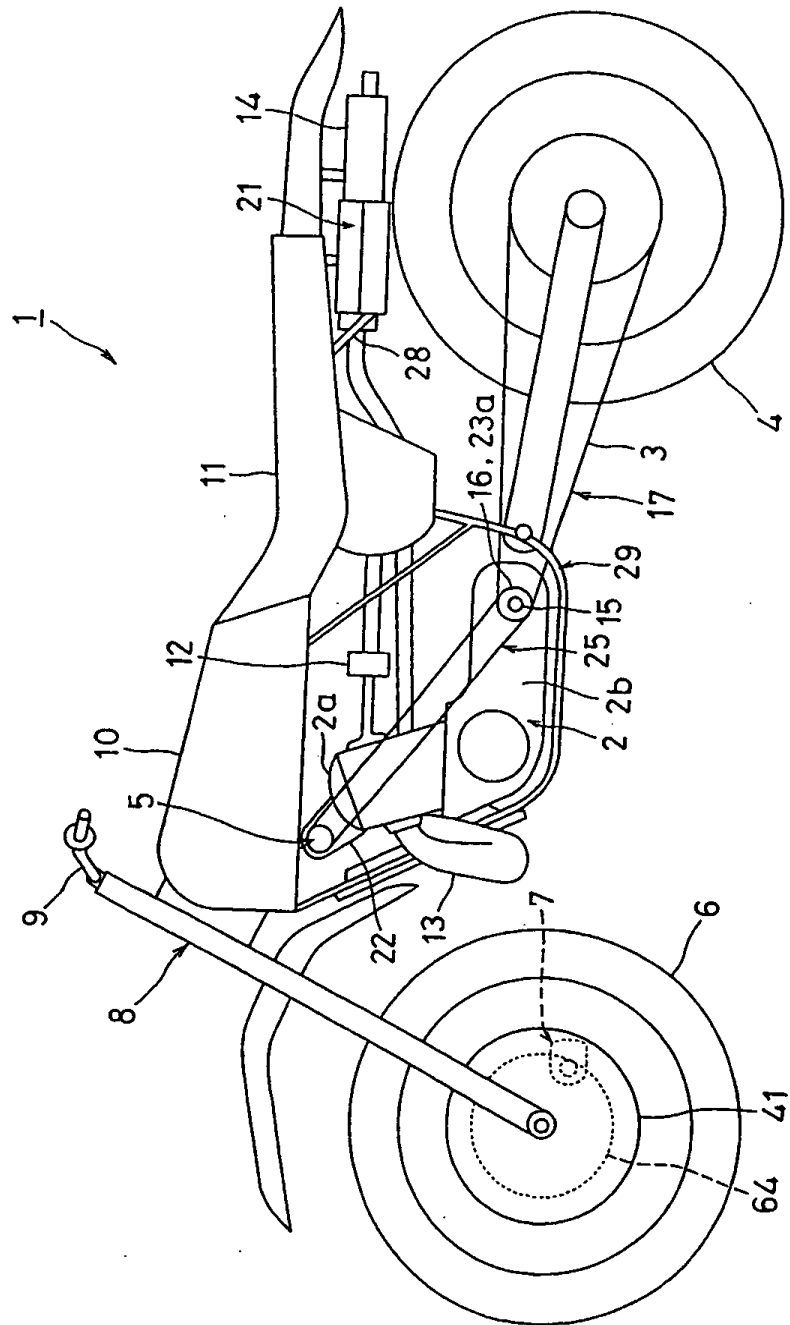
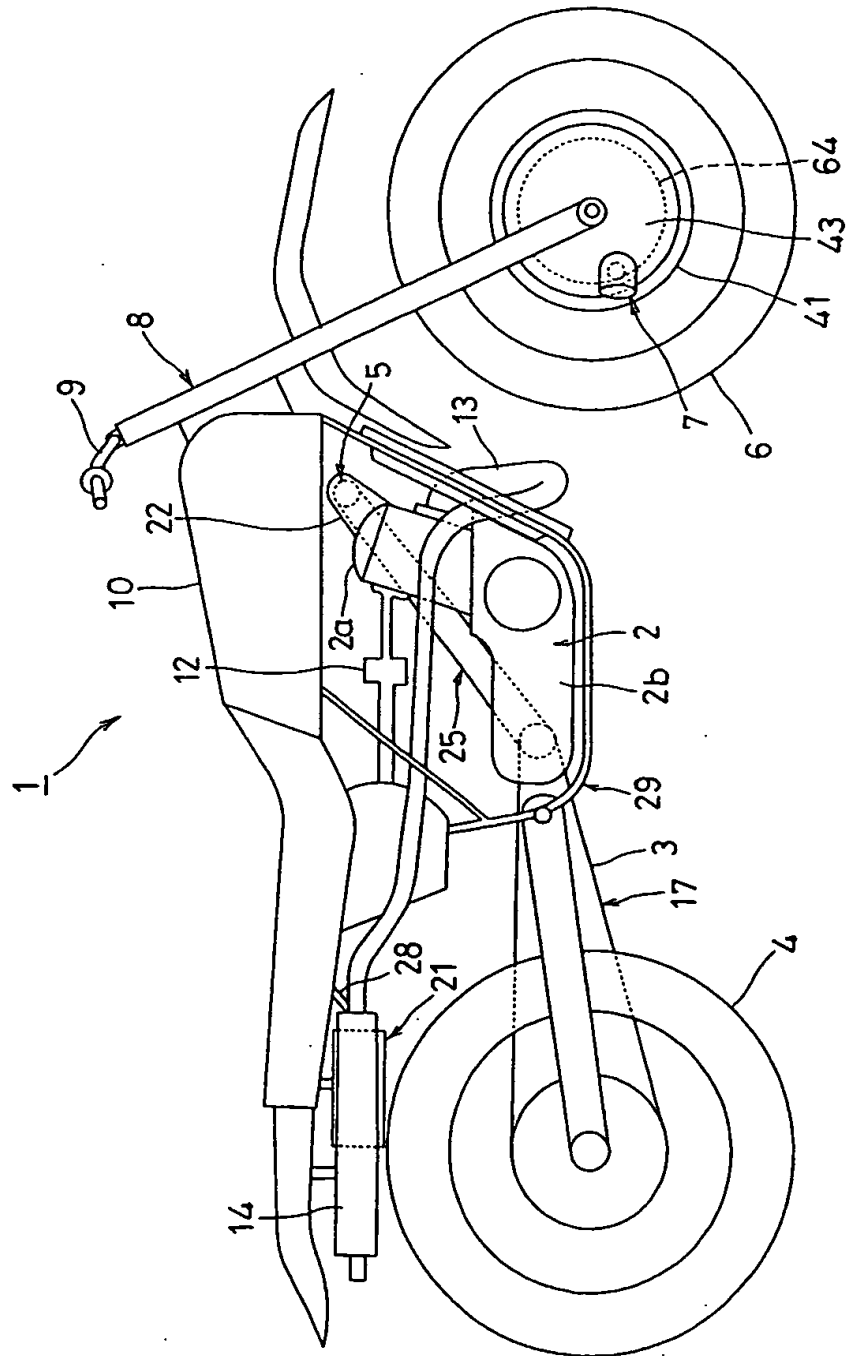
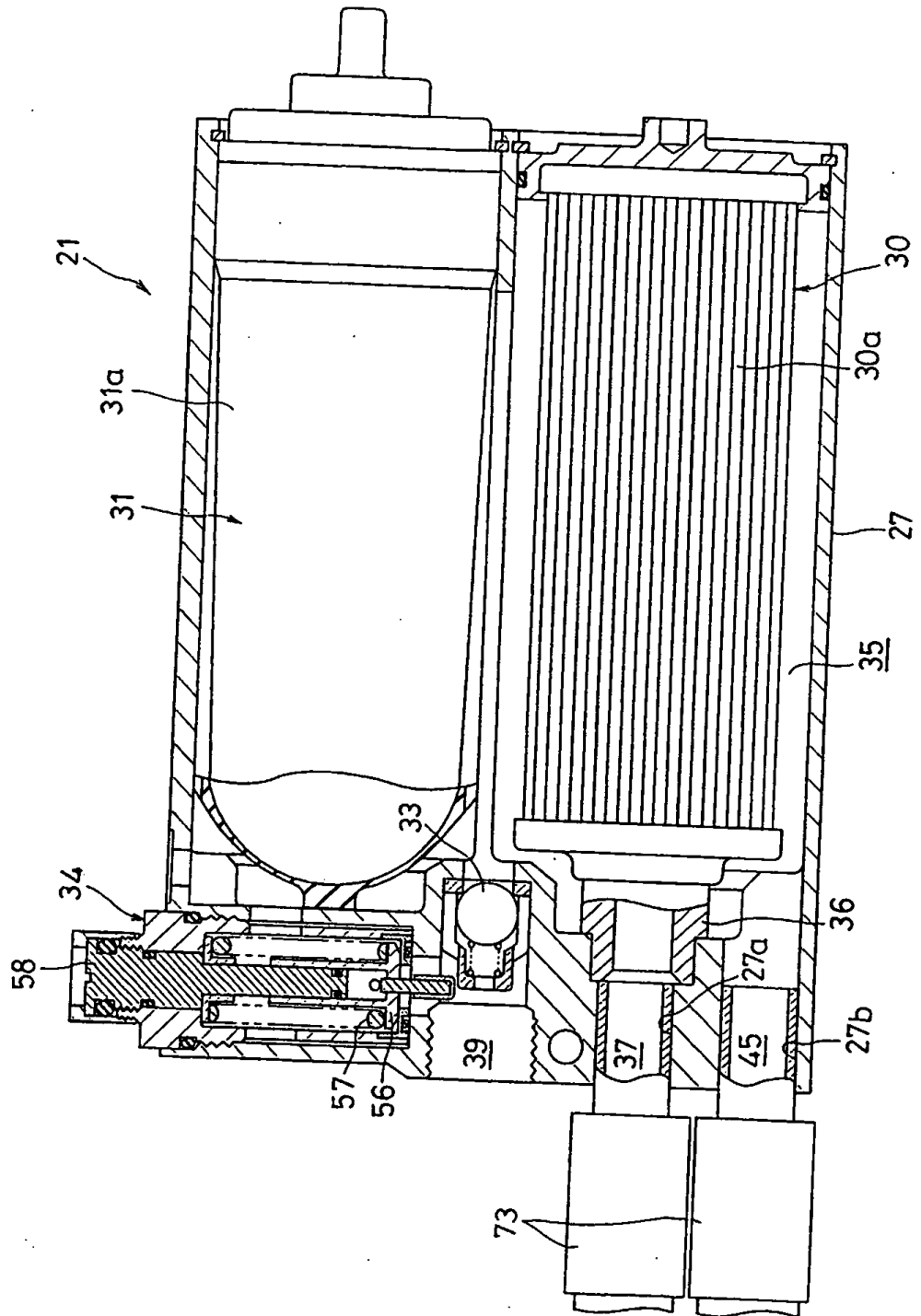


図 15



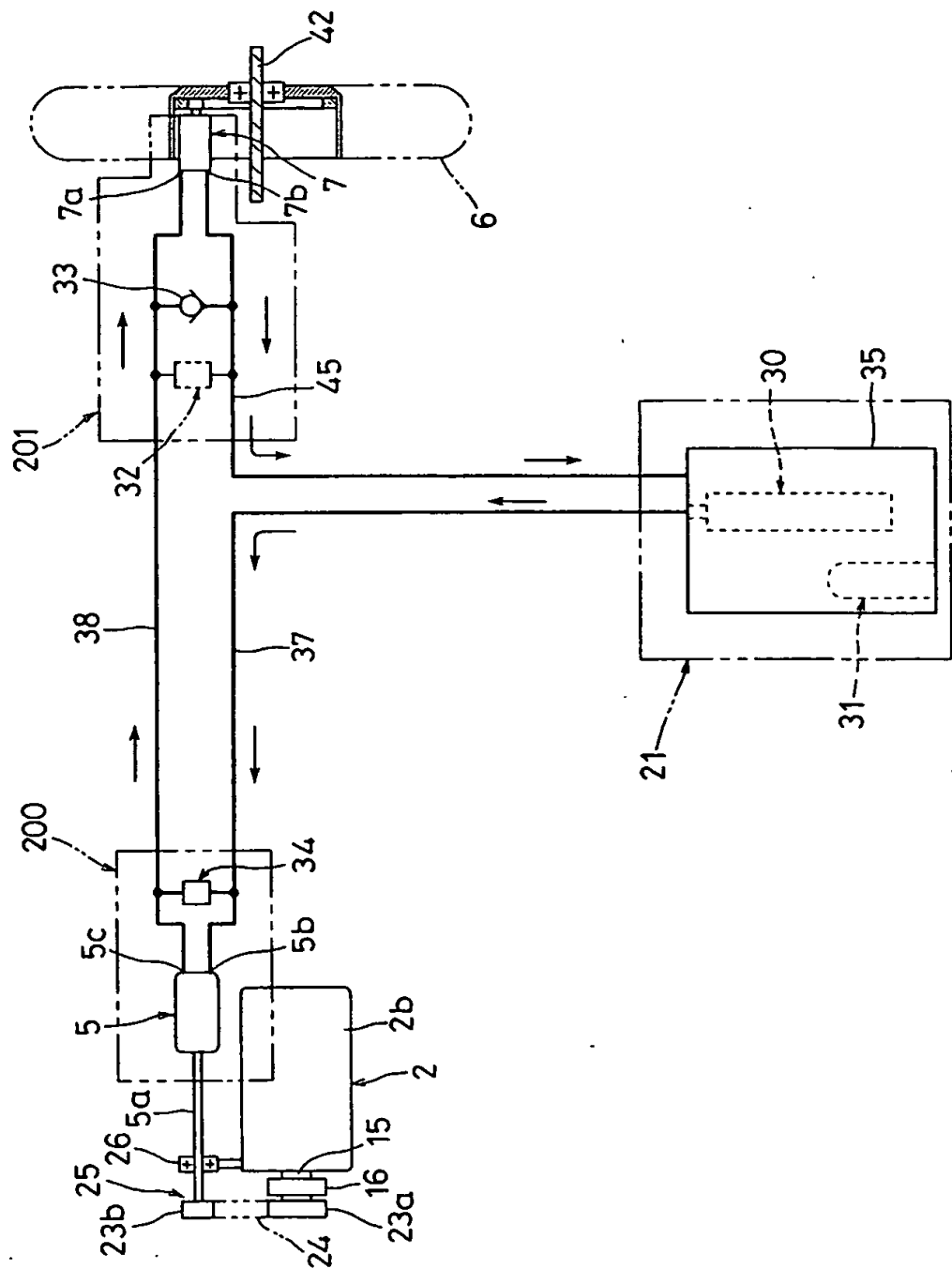
16/36

16



17/36

17



18/36

図 18

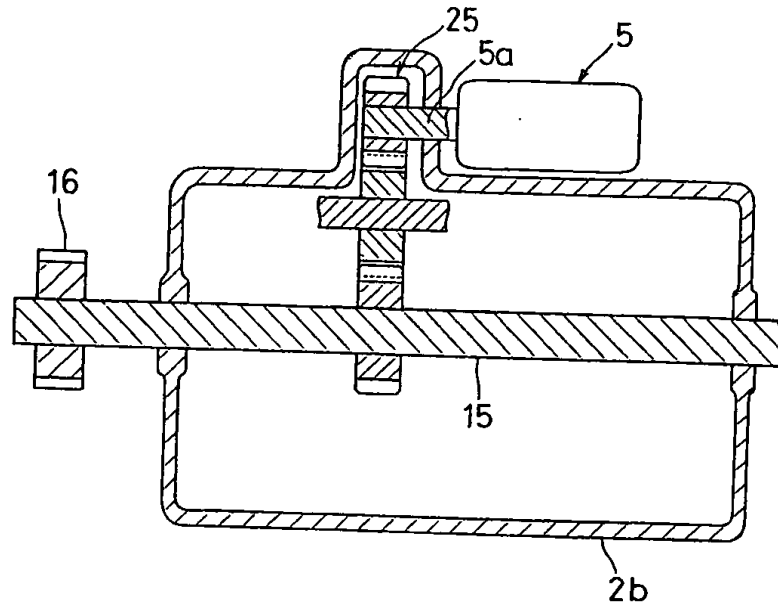
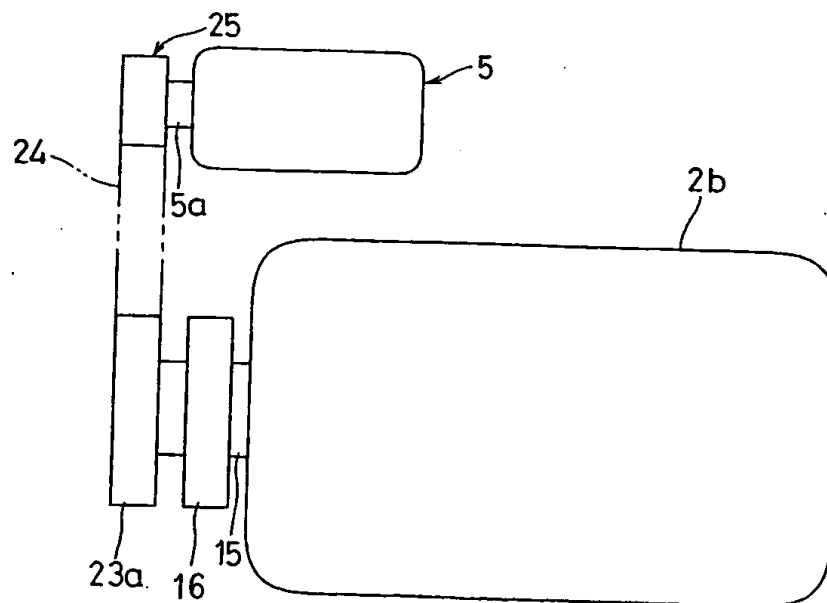


図 19



☒ 20

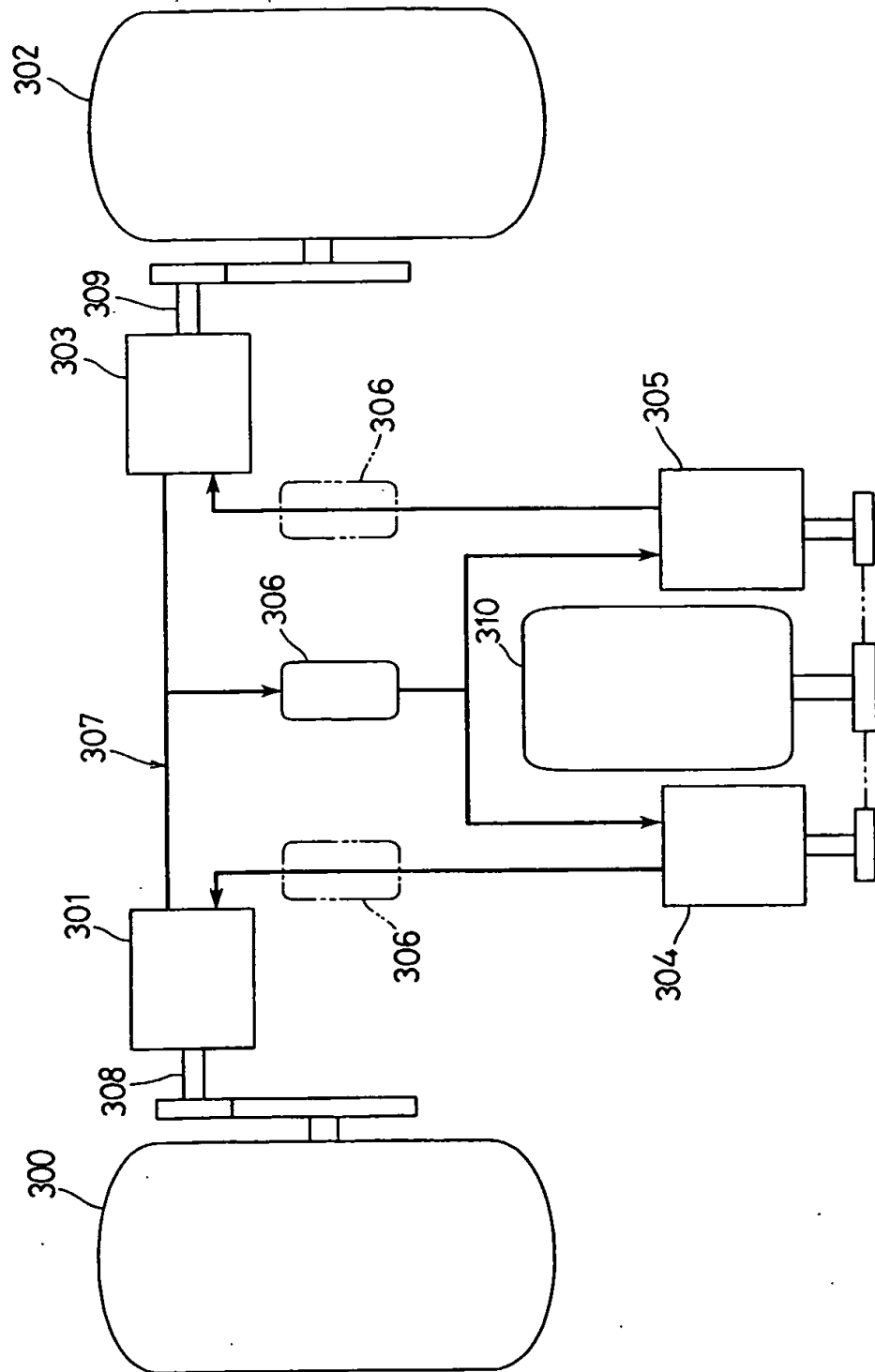
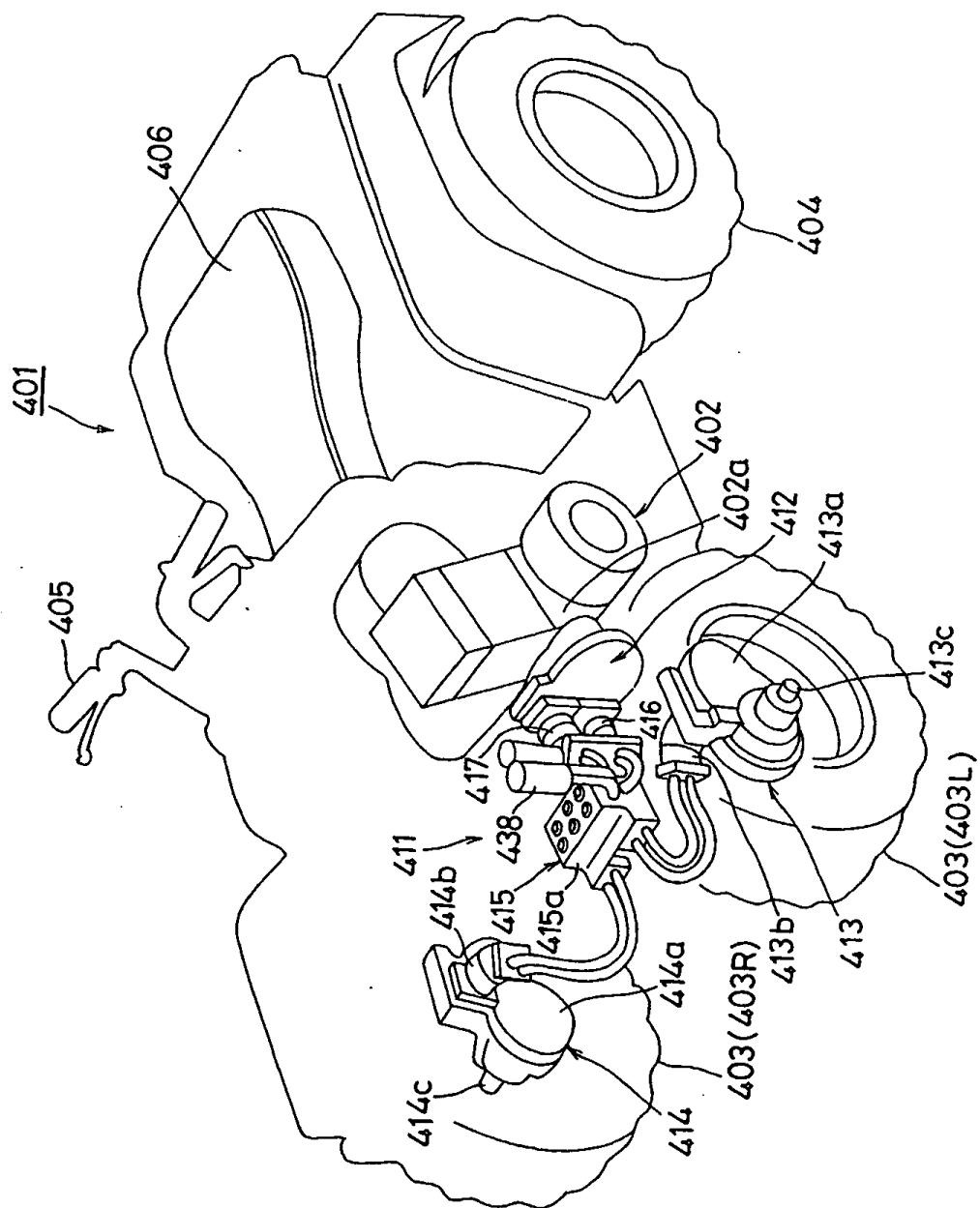
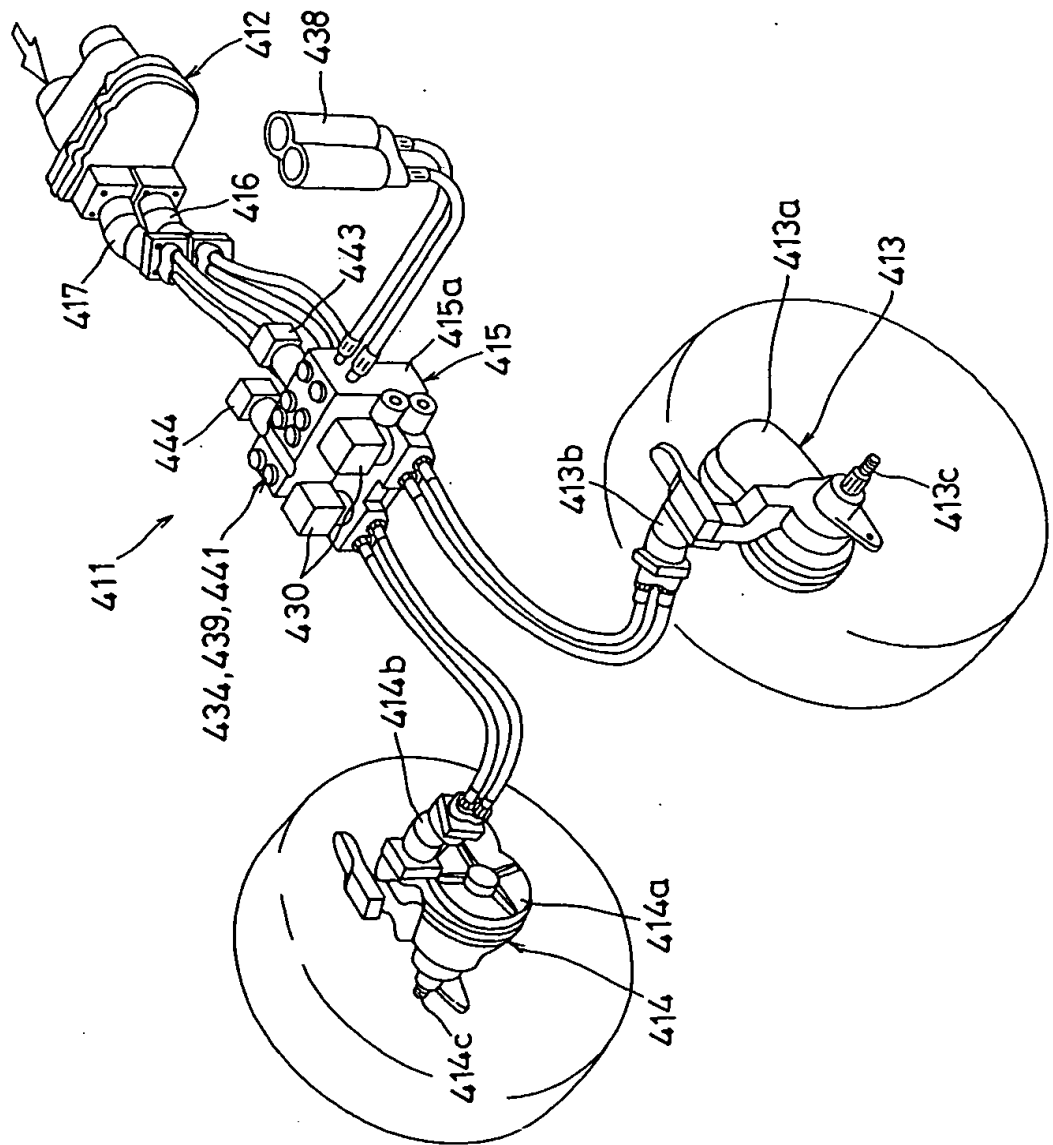


图 21



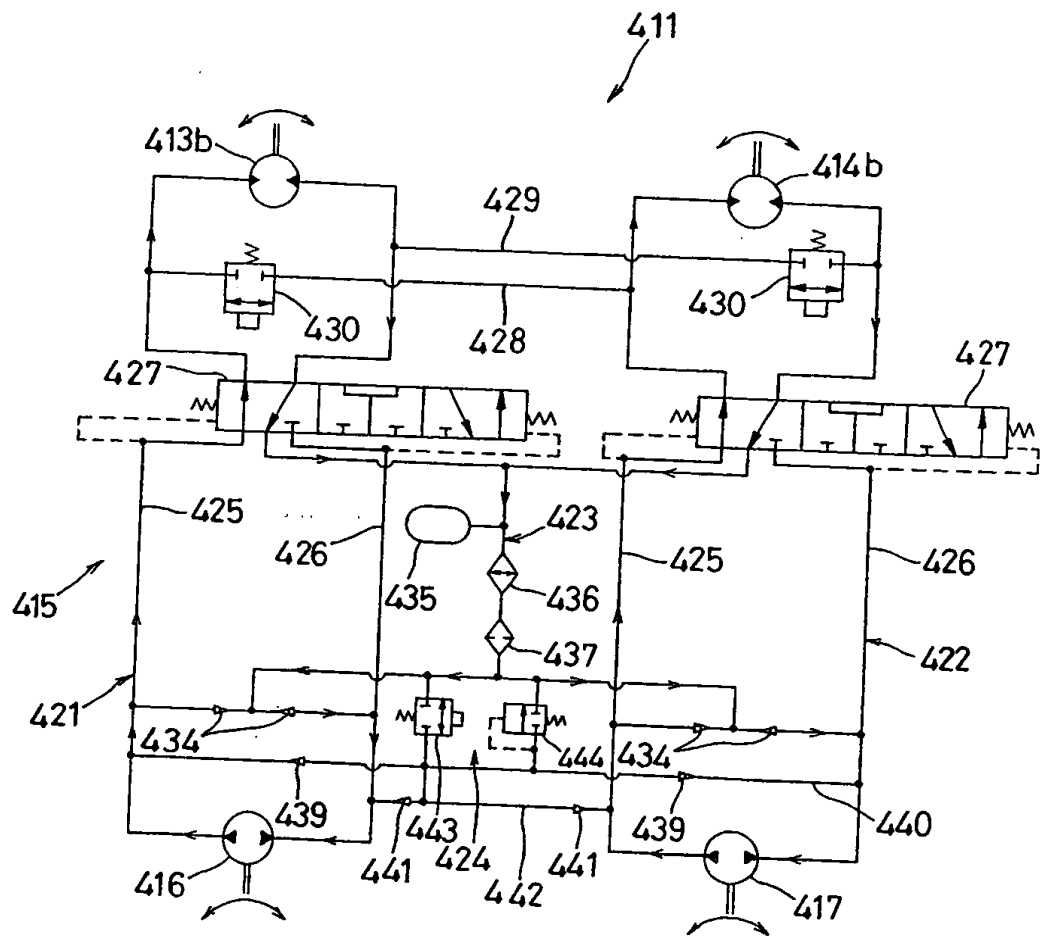
21/36

22



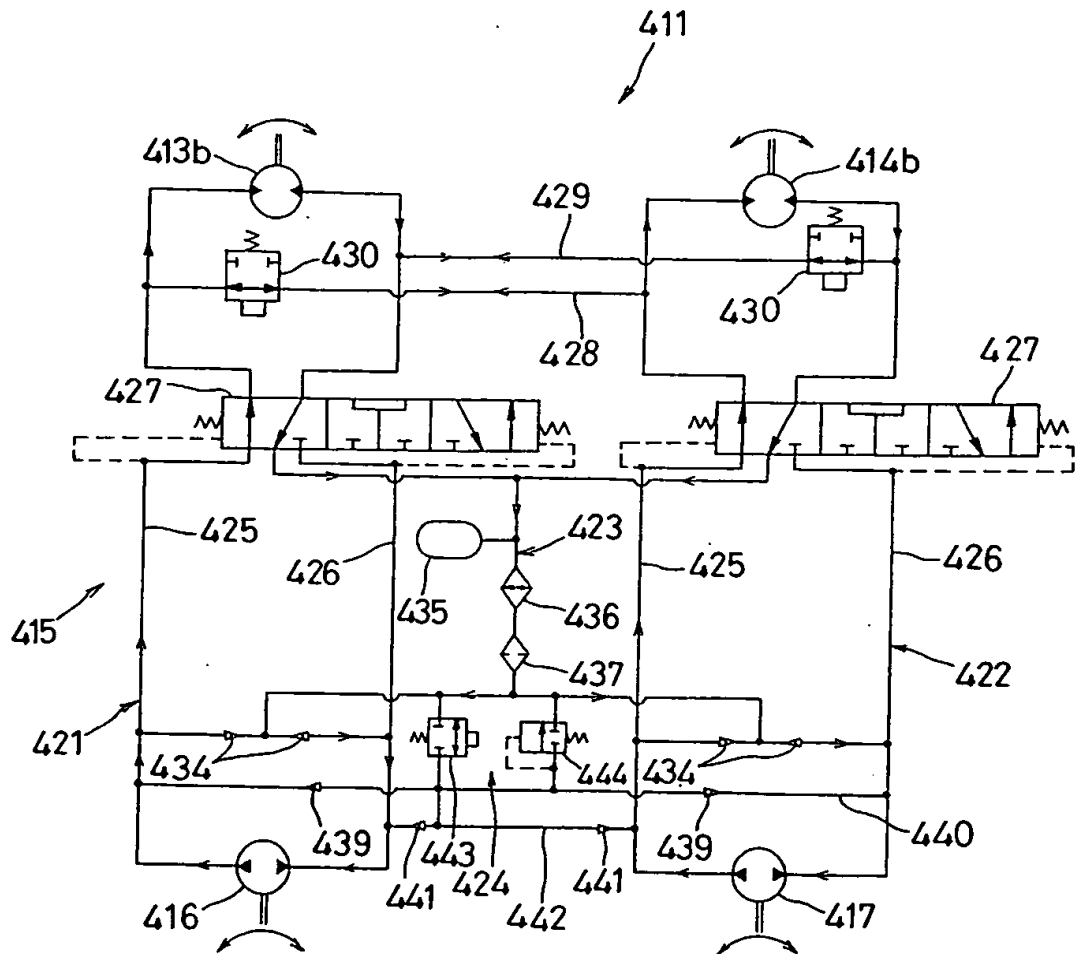
22/36

23



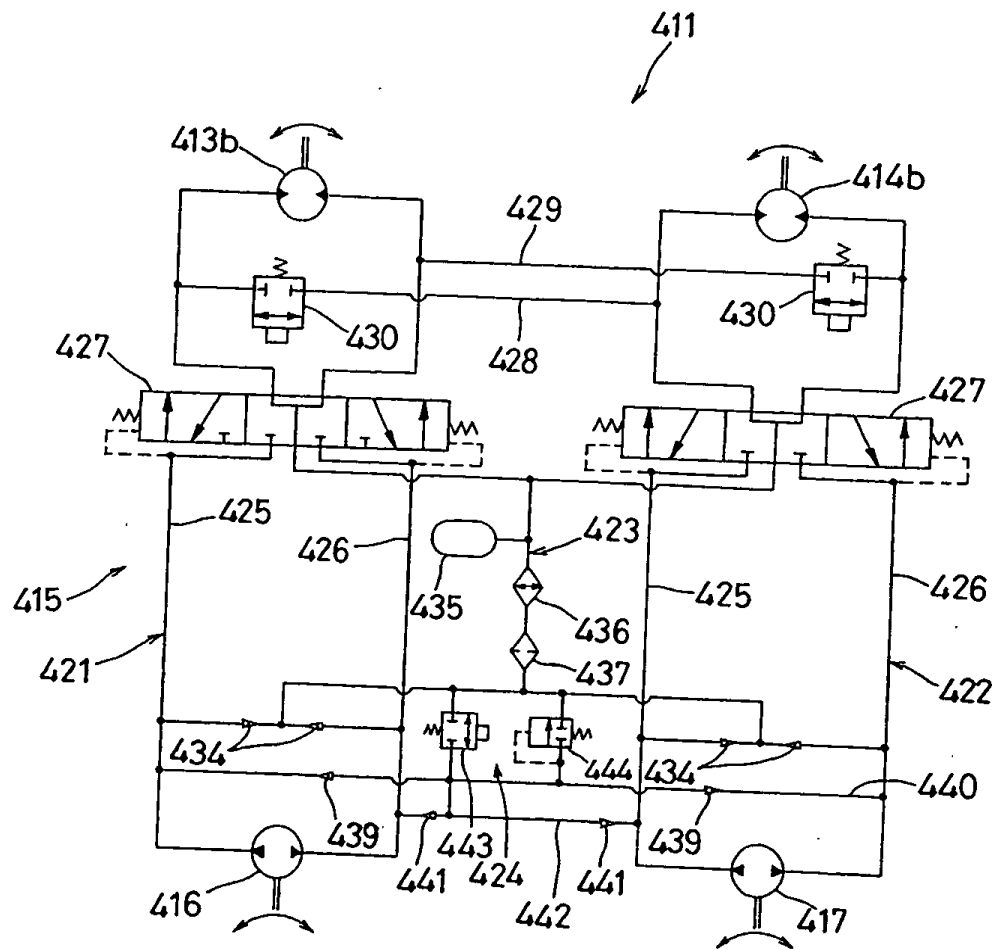
23/36

図 24



24/36

図 25



25/36

図 26

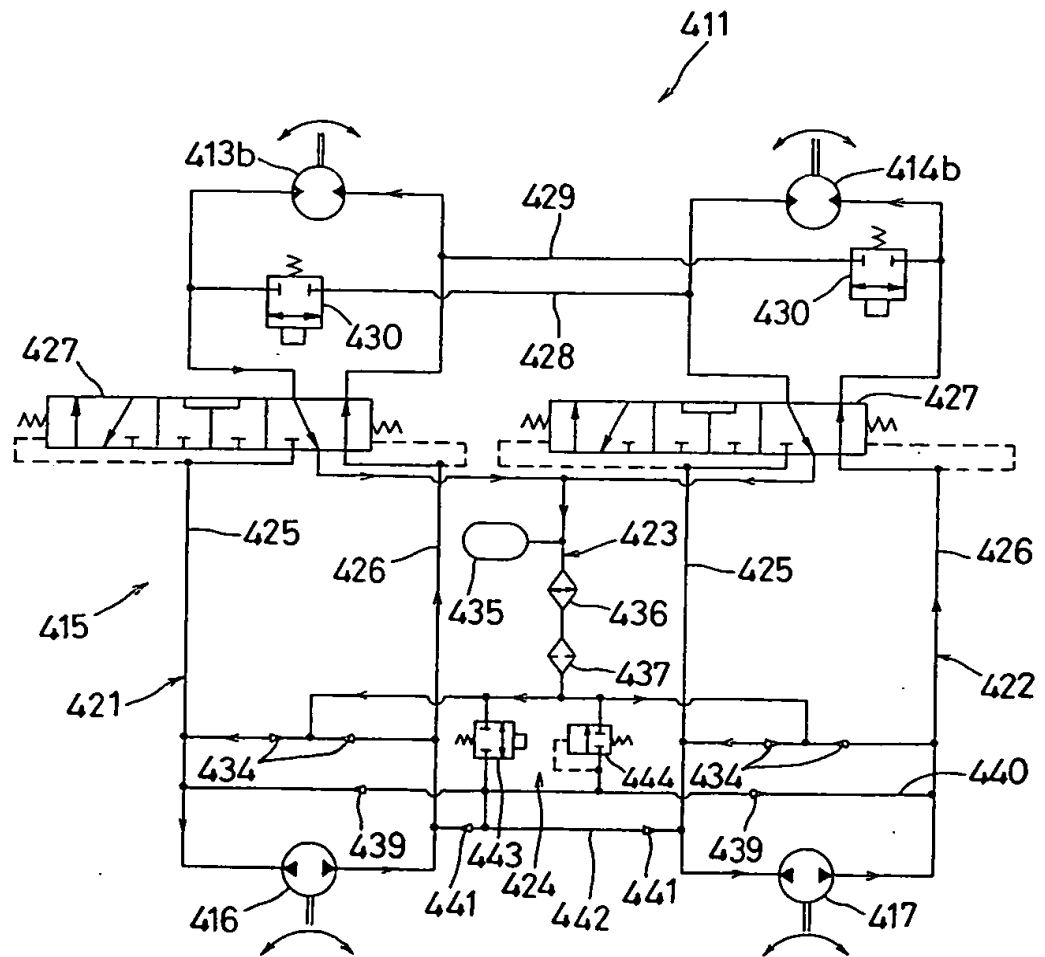
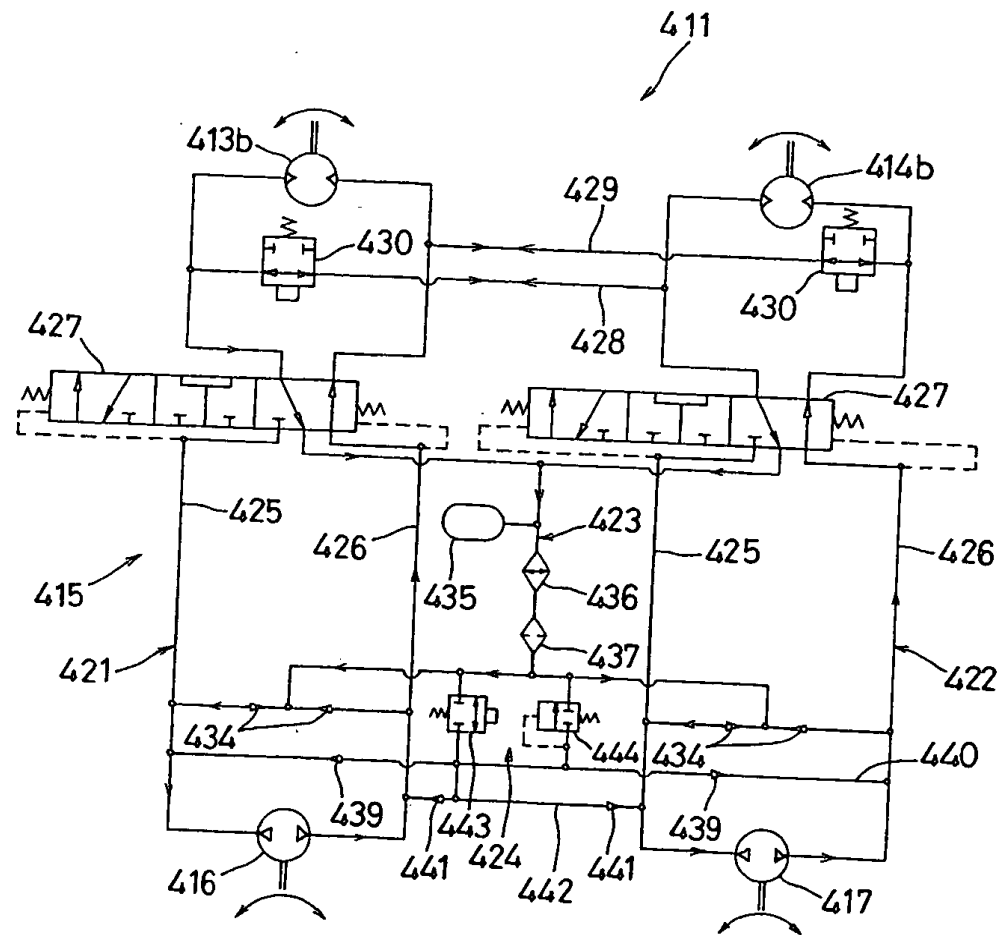
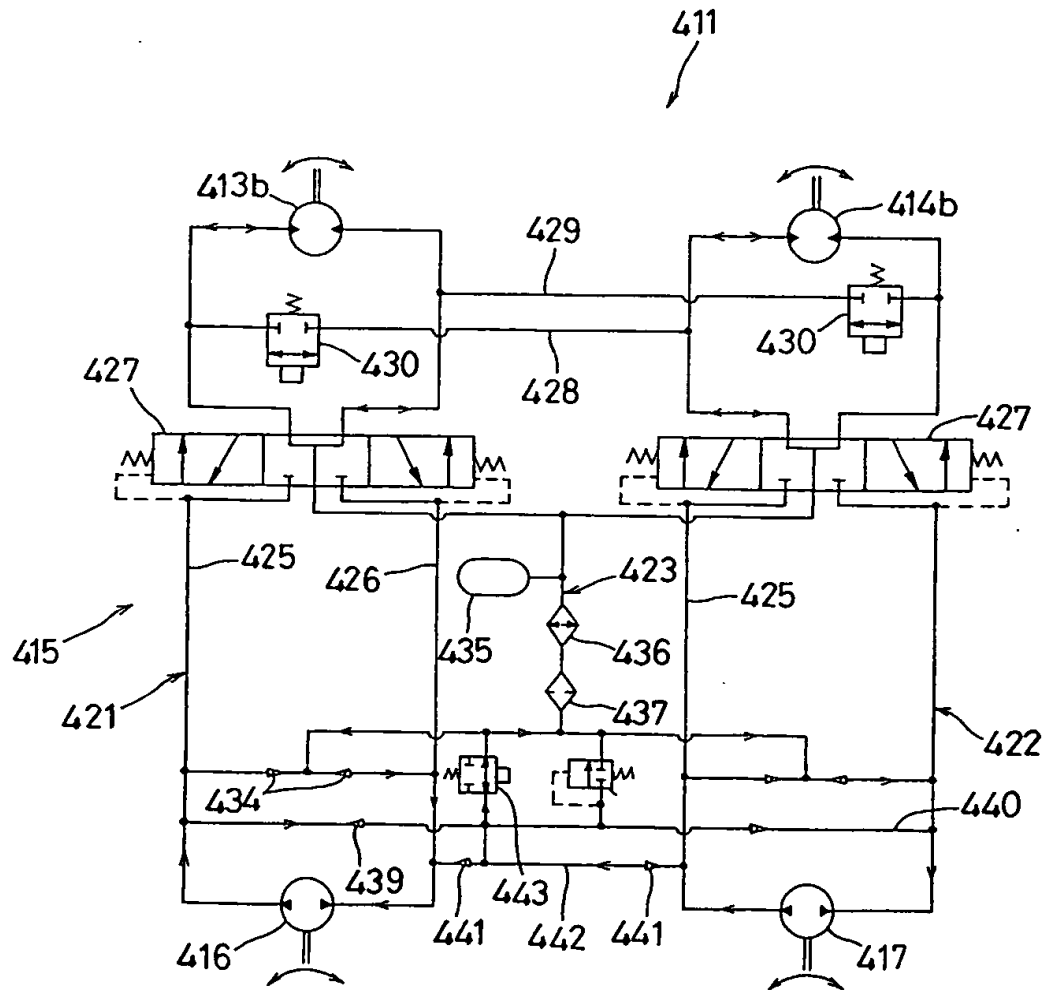


图 27



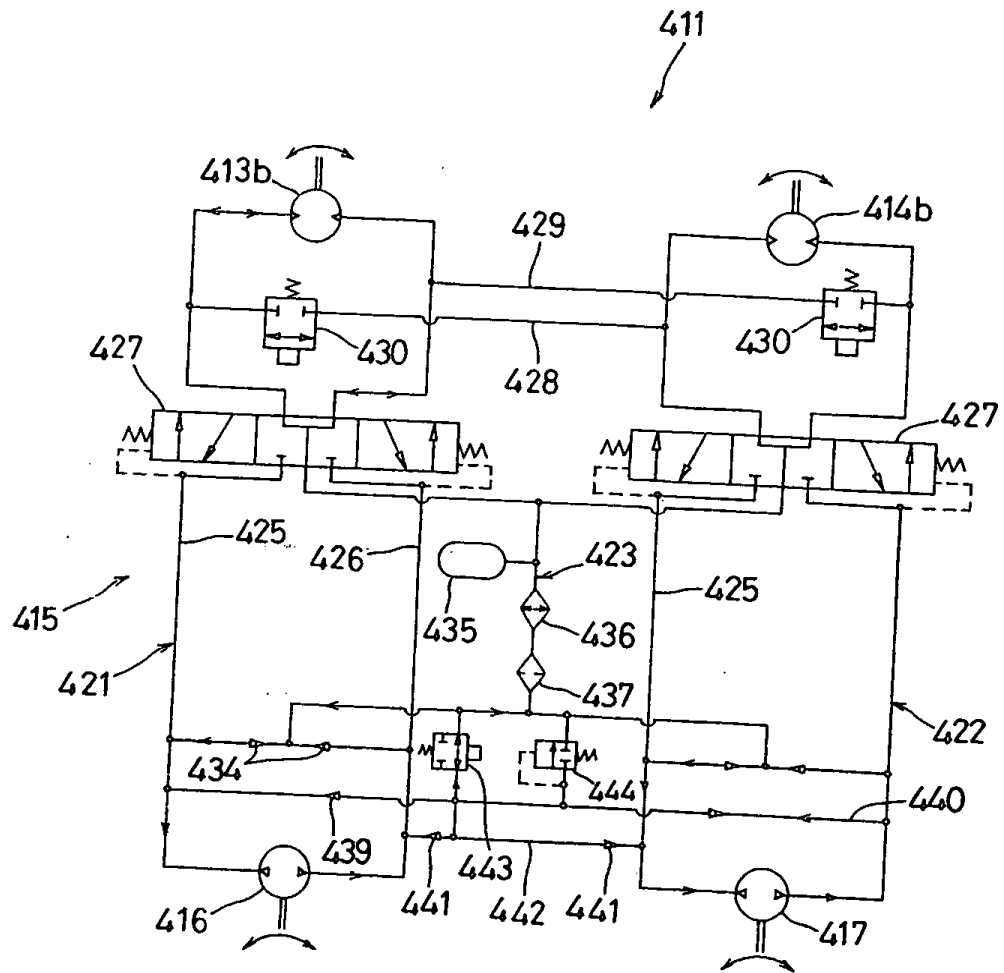
27/36

図 28



28/36

29



29/36

図 30-A

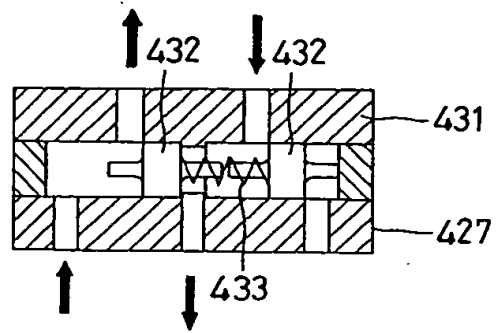


図 30-B

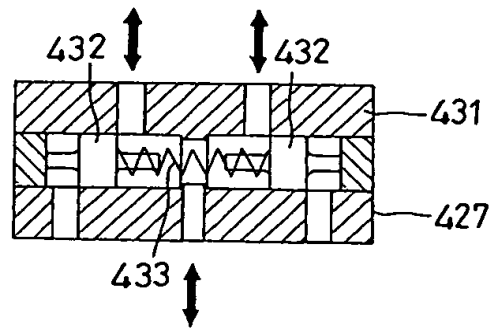
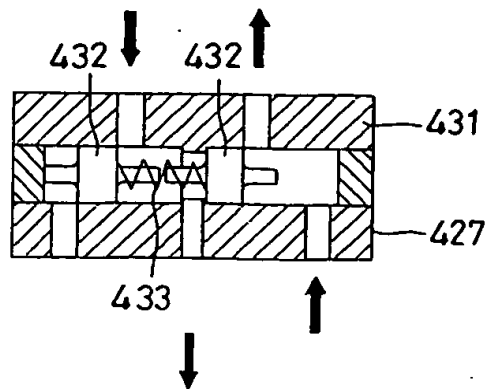
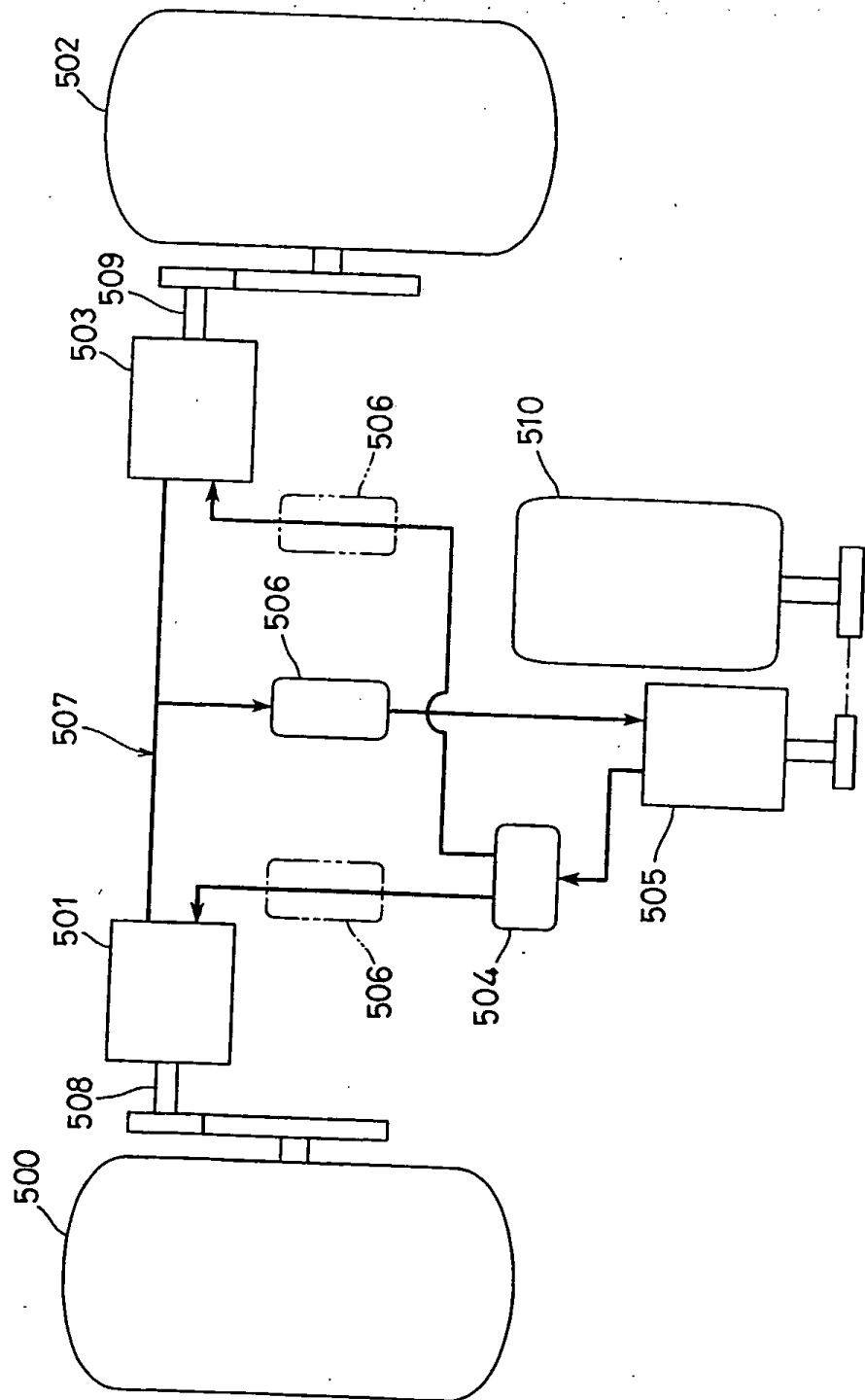


図 30-C



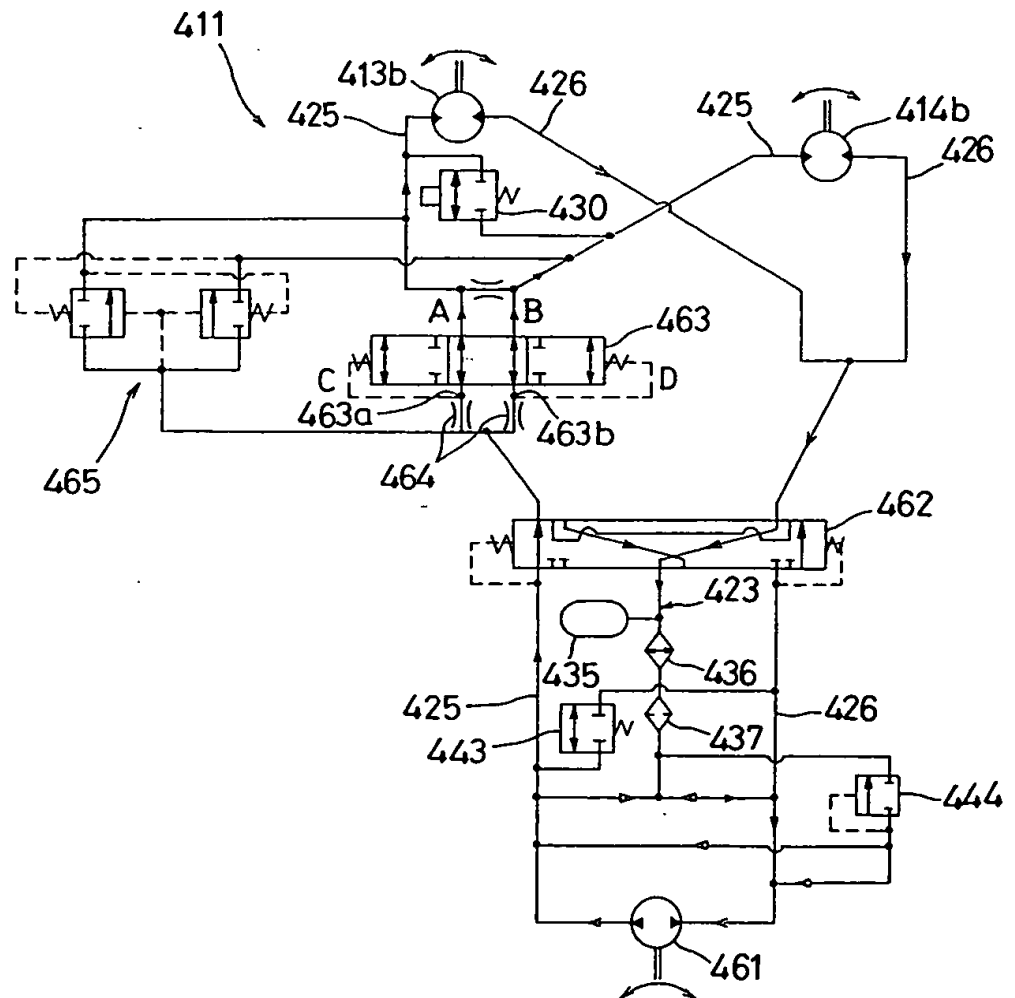
30/36

31



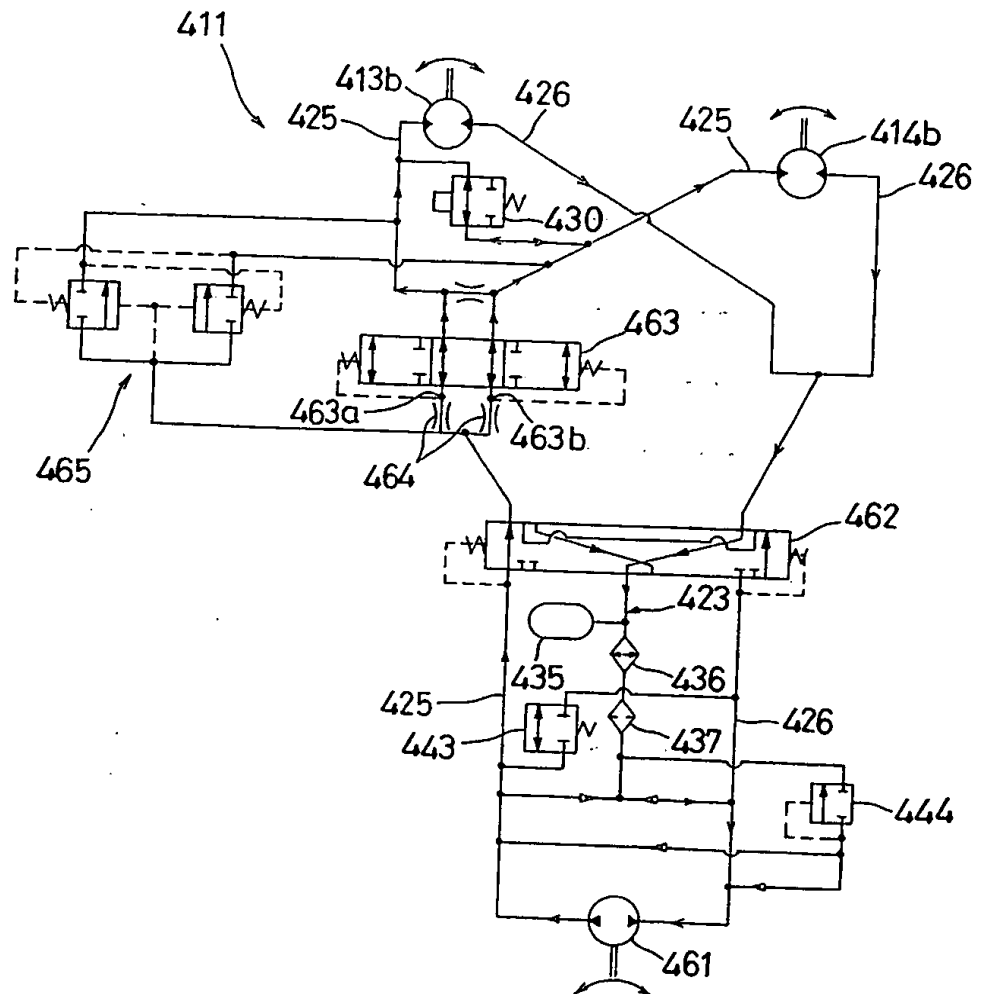
31/36

32



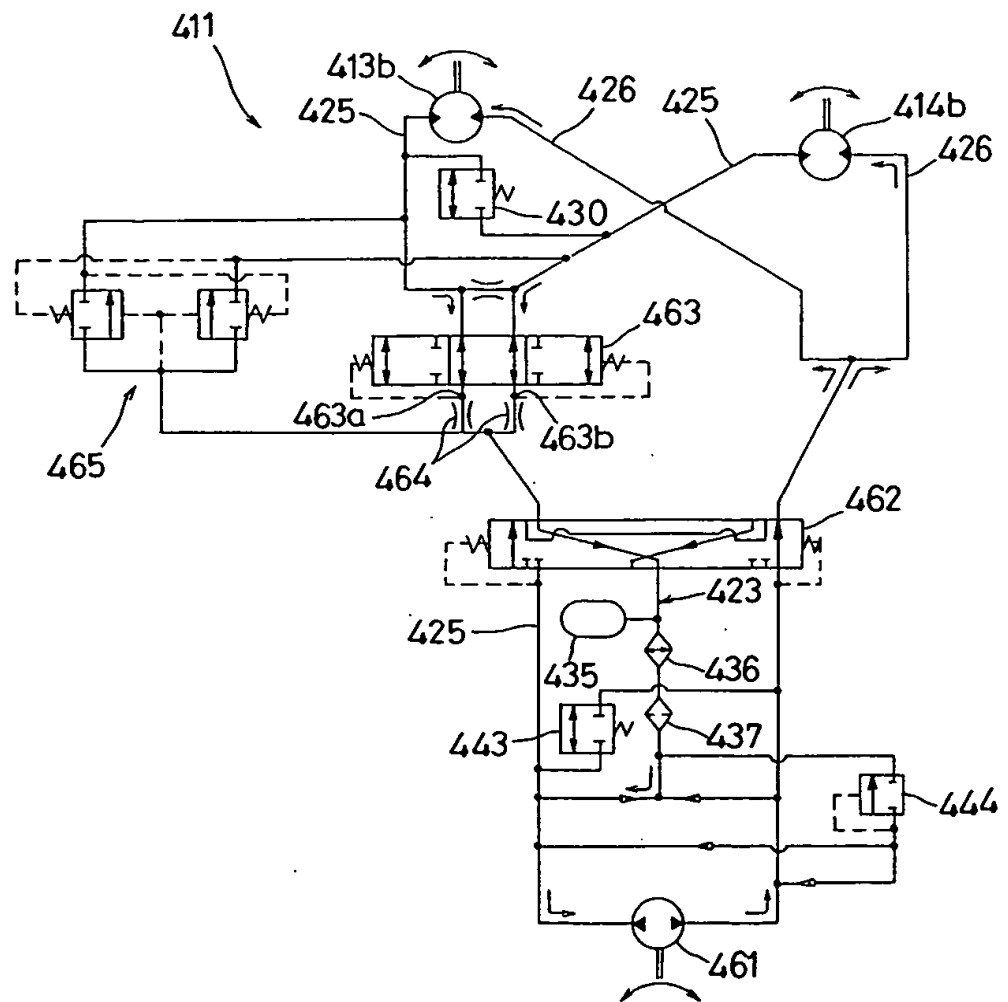
32/36

33



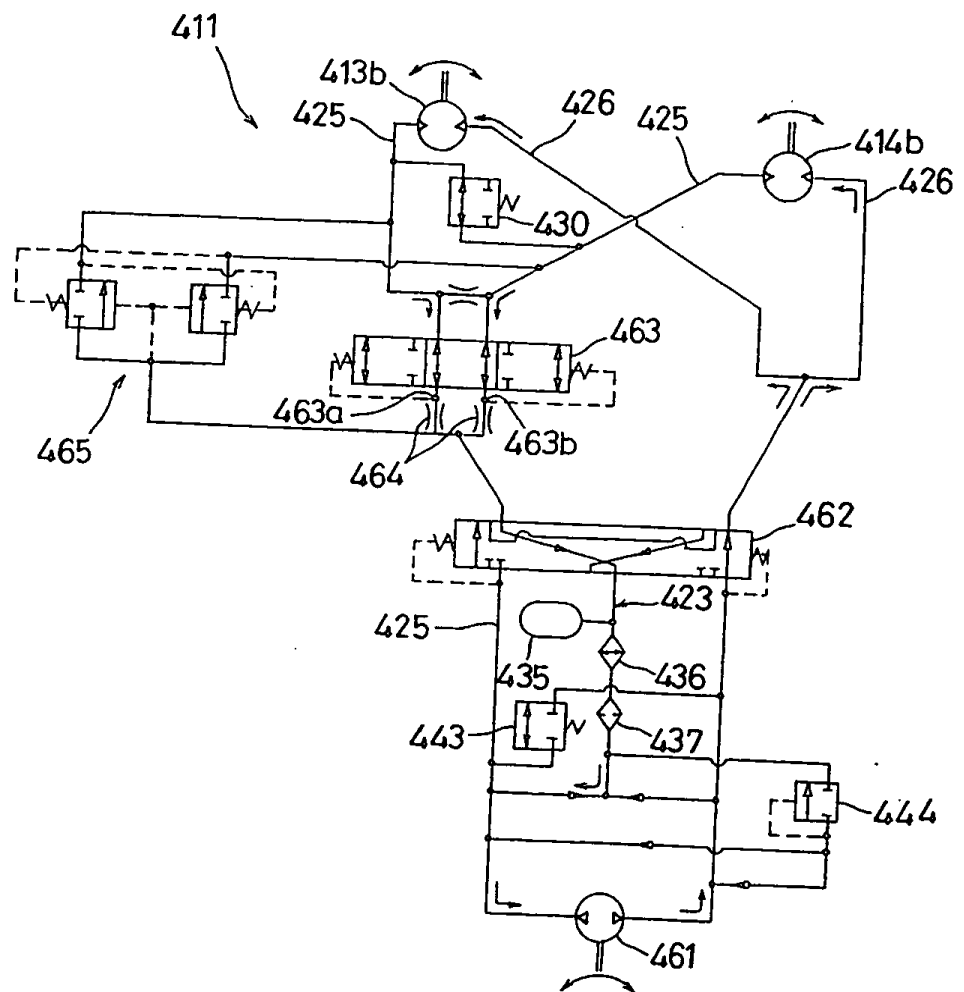
33/36

図 34



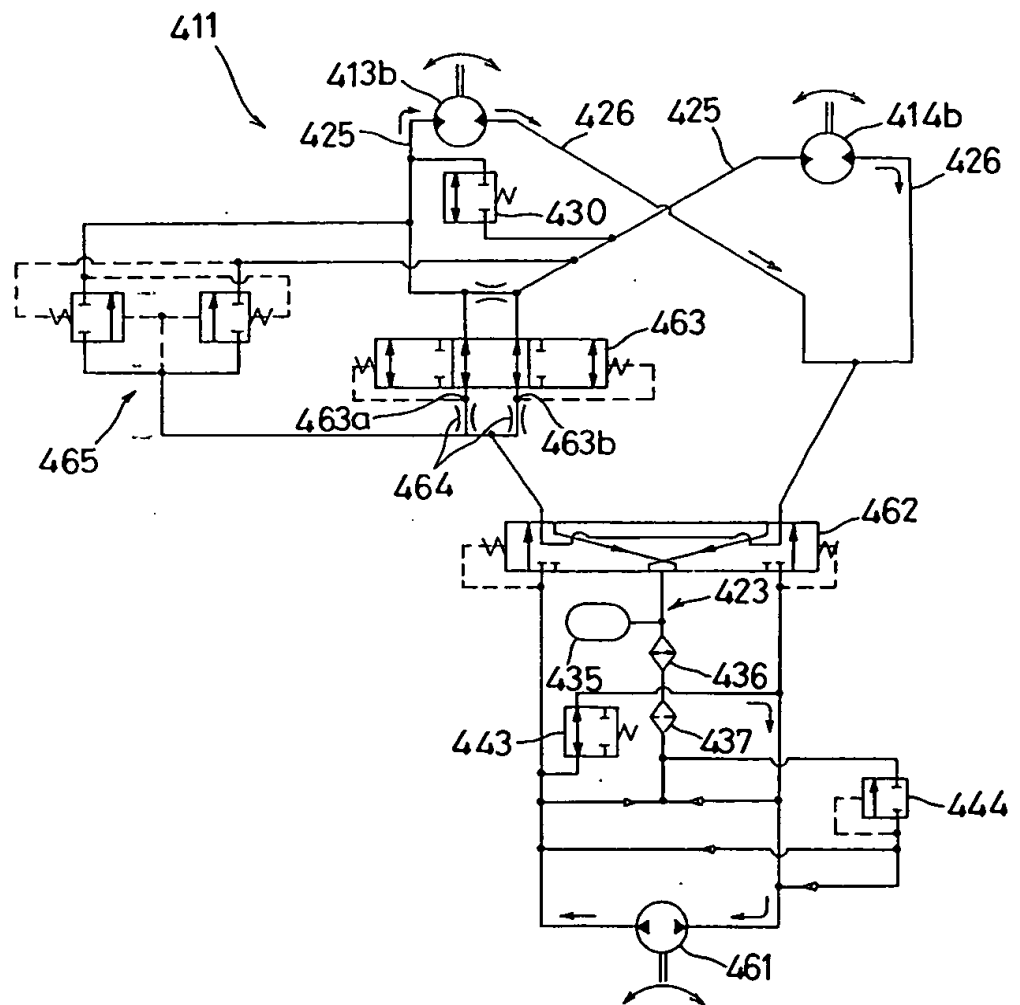
34/36

図 35



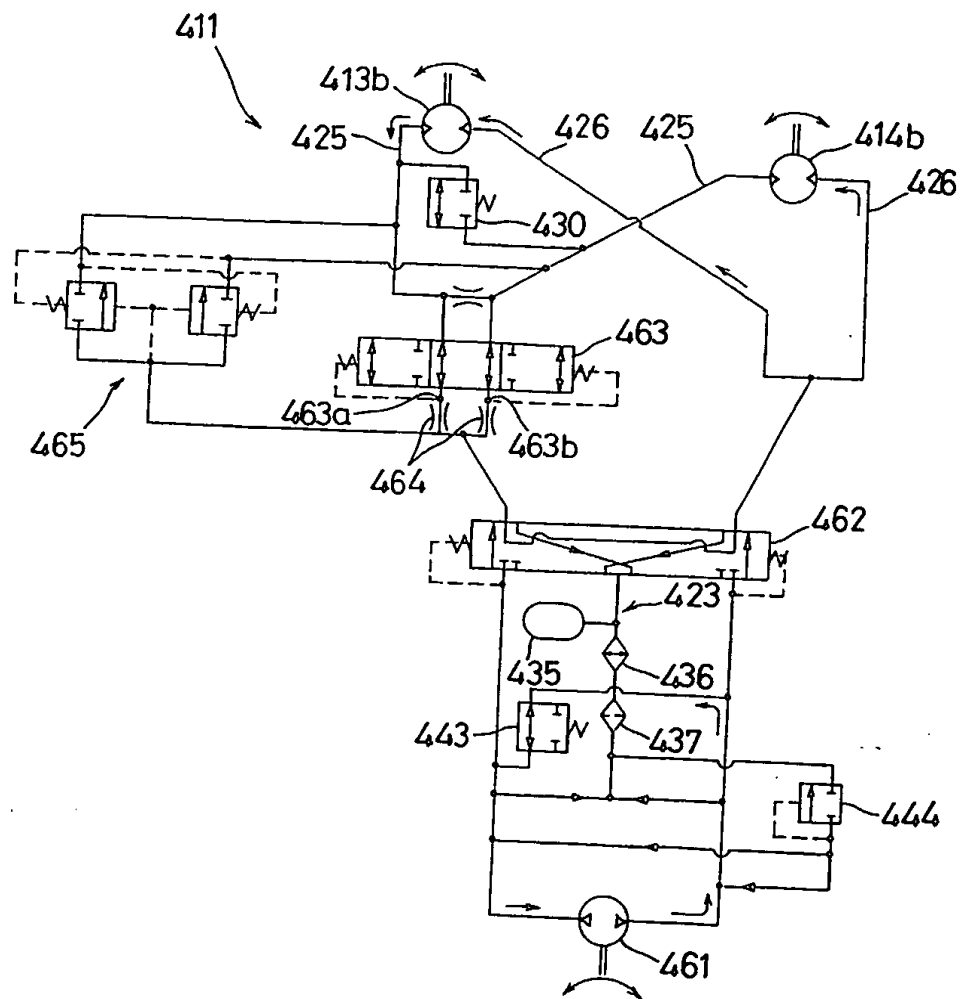
35/36

36



36/36

37



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/01645

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B62M19/00, B62K 5/00, B62K11/00
B60K17/34, B60K23/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B62M19/00, B62K 5/00, B62K11/00
B60K17/34, B60K23/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 5-92794, A (Kawasaki Heavy Industries, Ltd.), 16 April, 1993 (16.04.1993) Full text; Figs. 1-11 (Family: none)	1-22
A	JP, 5-112155, A (Honda Motor Co., Ltd.), 07 May, 1993 (07.05.93), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-22
A	JP, 10-109556, A (Asahi Shoji K.K.), 28 April, 1998 (28.04.98), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-22
A	JP, 2-63227, U (KAYABA INDUSTRY CO., LTD.), 11 May, 1990 (11.05.90), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-22

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 June, 2000 (13.06.00)

Date of mailing of the international search report
20 June, 2000 (20.06.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

This Page Blank (uspto)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62M19/00, B62K 5/00, B62K11/00
B60K17/34, B60K23/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B62M19/00, B62K 5/00, B62K11/00
B60K17/34, B60K23/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1940-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 5-92794, A (川崎重工業株式会社) 16. 4月. 1993 (16. 04. 1993) 全文, 第1-11図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP, 5-112155, A (本田技研工業株式会社) 7. 5月. 1993 (07. 05. 93) 全文, 第1-12図 (ファミリーなし)	1-22

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

13. 06. 00

国際調査報告の発送日

20.06.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

小山 卓志



3D

9253

電話番号 03-3581-1101 内線 3340

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP, 10-109556, A (株式会社朝日商事) 28. 4月. 1998 (28. 04. 98) 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	1-22
A	JP, 2-63227, U (カヤバ工業株式会社) 11. 5月. 1990 (11. 05. 90) 全文, 第1-4図 (ファミリーなし)	1-22